ဇီဝနည်းပညာဌာနစု၏၂၀၁၄-၂၀၁၅ခုနှစ်သုတေသနတွေ့ရှိချက်များ

(က) အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူရေး(Plant tissue culture) သုတေသန

၁။ ပေါ်ဆန်းမွှေးစပါးဗီဇမျိုးကွဲများအလိုက် စပါးအဖိုဝတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်း အပေါ်တုန့်ပြန်မှု့ကို လေ့လာခြင်း

သမရိုးကျနည်းဖြင့်စပါးမျိုးများမွေးမြူရာတွင်သန္တေသန့်ဗီဇလိုင်းများရရှိရန်သားဆက်၆-၇ဆက် ခန့်ကြာနိုင်သော်လည်းအဖိုဝတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်းကိုအသုံးပြုပါကသားဆက်တစ်ဆက်တည်းဖြင့် သန္တေသန့် ဗီဇလိုင်းရရှိနိုင်သဖြင့် ယင်းနည်းပညာကို Breeding program ၌ကျယ်ကျယ် ပြန့်ပြန့် အသုံးပြုလာကြပါသည်။ သို့သော် စပါးဗီဇမျိုးကွဲများအလိုက် အဖိုဝတ်မှုန်အိတ် မွေးမြူနည်းအပေါ် တုန့်ပြန်မှုမှာ ကွာခြားနိုင်ပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍ ပေါ်ဆန်းမွှေး စပါးမျိုးကွဲများအား Double Haploid Breeding programတွင်ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အသုံးပြုနိုင်ရန်စပါးအဖိုဝတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်း အပေါ် တုန့်ပြန်မှု (Culturability) ကောင်းသော ပေါ်ဆန်းမွှေးစပါး ဗီဇမျိုးကွဲများကို သိရှိရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

မျိုးစေ့ဘဏ်ဌာနစုမှ ရရှိသော ပေါ်ဆန်းမွှေးစပါးမျိုးကွဲ ၁၀-မျိုး၏ Anther များကို စပါးပင် ဖုံးတုံးလုံးတုံးအဆင့်၌ထုတ်ယူပြီးCallus ဖြစ်ပေါ်စေသည့်အစာလွှာ(၄)မျိုး(SK_1+0.75mgl^{-1}2,4-D + 0.75mgl^{-1} Kinetin + 2.5mgl^{-1} NAA), (N6+ 2.0mgl^{-1} 2,4-D + 0.5mgl^{-1} Kinetin+1.0mgl^{-1} NAA), ($N6_1$ + 2.0mgl^{-1} 2,4-D + 0.5mgl^{-1}Kinetin + 1.0mgl^{-1} NAA+ 0.05 mgl^{-1} Maltose) နှင့် ($N6_2$+ 2.0mgl^{-1} 2,4-D + 0.5mgl^{-1} Kinetin + 1.0 mgl^{-1} NAA+ 0.5 mgl^{-1} Maltose)ပေါ်တွင် စတင်မွေးမြူခဲ့ပါသည်။ ရရှိလာသည့် Callus များကို အပင်ဖြစ်ပေါ်စေသည့် အရည် အစာလွှာ(MS +1.0mgl^{-1}NAA+1.0mgl^{-1}BAP+0.5mgl^{-1}Kinetin)ပေါ်သို့ ပြောင်းရွှေ့မွေးမြူခဲ့ပြီး ၂-၃ ပါတ်ခန့်အကြာ၌ အခဲအစာလွှာပေါ်တွင် ဆက်လက် မွေးမြူခဲ့ပါသည်။

မွေးမြူပြီး တစ်လ၊တစ်လခွဲခန့်အကြာ၌ Callus များစတင်ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကို တွေ့ရှိခဲ့ရပြီး စမ်းသပ်မျိုး အားလုံးမှ Callus ဖြစ်ပေါ်သည်ကို တွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။ ယင်းတို့အနက် ပေါ်ဆန်းမွှေး (Ac.No.001207)စပါးမျိုးမှာCallusအများဆုံး(၁၇.၀%)ဖြစ်ပေါ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပြီးစပါးဗီဇမျိုးကွဲအားလုံး ၏Callusများကို အပင်ဖြစ်စေသည့် (N6+ 0.1mgl^{-1} Adenine Sulphate) ၊(N6+ 0.2mgl^{-1} Adenine Sulphate)၊(N6+0.5mgl^{-1}Moltose)နှင့်(N6+1.0mgl^{-1}Moltose) အစာလွှာများပေါ်တွင် ဆက်လက်မွေးမြူထားပါသည်။ စပါးမျိုးများအလိုက် Callusဖြစ်ပေါ်မှုကို ဇယား-၁တွင် ဖော်ပြထား ပါသည်။

ပေါ်ဆန်းမွှေးစပါးမျိုးကွဲများအလိုက် အစိမ်းပင်ဖြစ်ပေါ်မှု၊ အဖြူပင်ဖြစ်ပေါ်မှုတို့ကို ဆက်လက်လေ့လာသွားပြီး တုန့်ပြန်မှု ကောင်းသော ပေါ်ဆန်းမွှေး ဗီဇမျိုးကွဲများကို သိရှိနိုင်ပါကBreeding program ၌ ထည့်သွင်း အသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

ဇယား(၁) စပါးမျိုးများအလိုက် Callus ဖြစ်ပေါ်မှု

No.	Variety	Accession No.	SK$_1$			N6			N6$_1$			N6$_2$		
			No. of Anther plated	No. of Callus	Callus %	No. of Anther plated	No. of Callus	Callus %	No. of Anther plated	No. of Callus	Callus %	No. of Anther plated	No. of Callus	Callus %
1.	ပေါ်ဆန်းမွှေး	001207	1500	-	-	2100	392	17.0	1500	151	10.8	2310	50	2.1
2.	ပေါ်ဆန်းမွှေး	001495	2100	-	-	1200	102	8.57	1320	38	2.9	1470	20	1.4
3.	ပေါ်ဆန်း	001977	1200	-	-	1500	186	12.4	1200	149	12.4	1440	140	9.7
4.	ပေါ်ဆန်းမွှေး	002082	900	-	-	1500	251	16.7	1500	132	8.8	1200	106	8.8
5.	တောင်ပြန်မွှေး	008866	750	-	-	2220	42	1.9	1500	7	0.5	900	25	2.8
6.	ကောက်ကြီးတောင်ပြန်	003049	660	-	-	1500	36	2.4	750	37	4.9	1200	13	1.1
7.	မှော်ဘီကၠဲ	001631	1200	-	-	2070	8	0.4	1830	22	1.2	3090	2	0.1
8.	ကၠဲရင်	001789	900	-	-	1500	4	0.3	780	2	0.3	660	1	0.2
9.	ကၠဲတောင်ပြန်	001625	1500	-	-	2100	181	8.6	900	27	3.0	750	9	1.2
10.	စပါးနက်တောင်ပြန်	001424	900	-	-	1500	43	2.9	1350	20	1.5	1200	12	1.0

၂။ စပါးအဖိုဝတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်းနှင့် Gametoclonal variation တို့ကို အသုံးပြု၍ ဆင်းသွယ်လတ် စပါးမျိုးအား ယိုင်လဲမှုဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော မျိုးထွန်းလိုင်း ရရှိရန် ဆောင်ရွက်ခြင်း

စပါးအဖိုဂတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်းကို အသုံးပြု၍ရရှိလာသော သားဆက်လိုင်းများတွင် Cellular changes ကြောင့် gametoclonal variation ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး ယင်းကွဲပြားမှုများသည် စပါးပင်၏ ပန်းပွင့်ချိန်၊ အပင်အမြင့်၊ Protein ပါဝင်မှု၊ အထွက်နှုန်းနှင့် လင်းတာတုန့်ပြန်မှုတို့ အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုများ ရှိနိုင်ပါသည်။ ယင်းမျိုးထွန်းလိုင်းများအား အကျိုးရှိစွာရွေးချယ် အသုံးပြုခြင်းဖြင့် စပါးမျိုးကောင်း မျိုးသစ်များ ထုတ်လုပ်ရာတွင် အထောက်အကူပြုနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုးမှာ စားသုံးမှု အရည်အသွေးကောင်းရုံမက အထွက်နှုန်း သင့်တင့်သည့် စပါးမျိုးဖြစ်သော်လည်း ရင့်မှည့်ချိန်တွင် အပင်ယိုင်လဲမှုဒဏ်ကြောင့် လေလွင့် ဆုံးရှုံးမှုများသည့် စပါးမျိုးဖြစ်ပါသည်။ သို့ပါ၍ ယင်းစပါးမျိုးအား ယိုင်လဲမှု ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသည့် မျိုးထွန်းလိုင်းရရှိရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုး၏ Anther များကို စပါးပင် ဖုံးတုံးလုံးတုံးအဆင့်၌ ထုတ်ယူပြီး Callus ဖြစ်ပေါ်စေသည့်အစာလွှာ(၃)မျိုး(SK_1+ 0.75mgl^{-1} 2,4-D + 0.75mgl^{-1}Kinetin + 2.5mgl^{-1}NAA),(N6+ 2.0mgl^{-1} 2,4-D + 0.5mgl^{-1}Kinetin+1.0mgl^{-1} NAA) နှင့် (M019+ 0.5mgl^{-1} 2,4-D+0.5mgl^{-1} Kinetin +2.5mgl^{-1}NAA)ပေါ်တွင် စတင်မွေးမြူခဲ့ပါ သည်။ ရရှိလာသည့် Callus များကို အပင်ဖြစ်ပေါ်စေ သည့် အရည်အစာလွှာ (MS + 1.0mgl^{-1}NAA + 1.0mgl^{-1}BAP +0.5mgl^{-1}Kinetin) ပေါ်သို့ ပြောင်းရွှေ့ မွေးမြူခဲ့ပြီး ၂- ၃ ပါတ်ခန့်အကြာ၌ အခဲအစာလွှာ ပေါ်တွင် ဆက်လက်မွေးမြူခဲ့ပါသည်။

မွေးမြူပြီးတစ်လ၊တစ်လခွဲခန့်အကြာ၌ Callus များ စတင်ဖြစ်ပေါ်လာသည်ကိုတွေ့ရှိခဲ့ရပြီး အစာလွှာ (၃)မျိုးလုံးတွင်Callusဖြစ်ပေါ်သည်ကိုတွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။ယင်းတို့အနက် N6 အစာလွှာမှာ Callus အများဆုံး (၉.၇%) ဖြစ်ပေါ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပြီး N6 အစာလွှာမှရရှိသော Callus မှသာ အစိမ်းပင်ဖြစ်ပေါ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ Callus ဖြစ်ပေါ်မှု၊ အစိမ်းပင်ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့် Albino ပင် ဖြစ်ပေါ်မှုရာခိုင်နှုန်းတို့ကို ဇယား-၂တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ရရှိသောအစိမ်းပင်များကို အိုးများဖြင့် စိုက်ပျိုး ထားပါသည်။

ရရှိလာသောအနှံများကို ၂၀၁၅-၁၆ခုနှစ်၌ အနှံလိုက်ပျိုးထောင် စိုက်ပျိုးပွားများပြီး မိဘနှင့် နှိုင်းယှဉ်စိုက်ပျိုး၍ Gametoclonal Variation ကိုလေ့လာ သွားမည်ဖြစ်ပါသည်။ ဆင်းသွယ်လတ် စပါးမျိုးမှာစားသုံးမှုအရည်အသွေးကောင်းရုံမကအထွက်နှုန်းသင့်တင့်သည့် စပါးမျိုးဖြစ်သော်လည်း

ရင့်မှည့်ချိန်တွင်အပင်ယိုင်လဲမှုဒဏ်ကြောင့်လေလွင့်ဆုံးရှုံးမှုများသည့်စပါးမျိုးဖြစ်ပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍ အပင်ယိုင်လဲမှုဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုးထွန်းရရှိခြင်းဖြင့် စပါးလေလွင့်ဆုံးရှုံးမှုကို တစ်ဖက်တစ်လမ်းမှကာကွယ်နိုင်မည်ဖြစ်ပါကြောင်းသုံးသပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။

ဇယား(၂) ဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုး၏အစာလွှာအမျိုးအစားအလိုက် Callusနှင့်အစိမ်းပင် ဖြစ်ပေါ်မှု

No.	Media	No. of Anther plated	No. of Callus	Callus %	Green plant %	Albino %
1.	SK_1	1800	28.0	1.1	-	-
2.	N6	600	58.0	9.7	17.24	3.4
3.	M019	1200	12.0	1.0	-	-

၃။ အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းဖြင့်ကြံအမြောက်အများပွားများခြင်း။

ပင်ပိုင်းနည်းဖြင့်မျိုးပွားသော ကြံမျိုးများ၏ မျိုးပွားနိုင်မှုမှာ တနှစ်လျှင် ၈-၁၀ဆခန့်သာ ရှိနိုင်သဖြင့် ကြံမျိုးသစ်တစ်မျိုးကို အချိန်တိုအတွင်းဧရိယာ ဧကများများ တိုးချဲ့စိုက်ပျိုးနိုင်ရန် အတွက် အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့် မျိုးပွားဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့် မျိုးပွားရာတွင် Callus မှတဆင့်ပွားများခြင်းနှင့် အညွန့်မှတဆင့်ပွားများခြင်းဟူ၍(၂)မျိုးရှိပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ မျိုးအဖြစ်အသုံးပြုရန် အရေအတွက်နည်းသည့် DAR-4 ကြံမျိုးကို Callus နည်းဖြင့် အမြောက်အများပွားများရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းအပြင် Callus မှရရှိလာသောအပင်များသည် Cytoplasm or Nuclear Mutation, Chromosomal Abnormalities Element တို့ကြောင့် ဗီဇပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်ပါသည်။ ၎င်းအပြင်မိမိလိုလားသည့် လက္ခဏာများ ပါဝင်သည့် ဗီဇမျိုးထွန်းများရရှိစေရန် အတွက်လည်း ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။

DAR-4 ကြံမျိုး၏ ရွက်နုလိပ်များကို Callus ရရှိစေရန်အတွက် Murashige & Skoog (MS) အစာလွှာတွင် 3.0mgl^{-1} 2,4-D, 0.1mgl^{-1} Thiamine နှင့် Coconut water 10% (v/w) ထည့်သွင်း၍

မွေးမြူပါသည်။ ရရှိလာသော Callus များကို တူညီသော အစာလွှာတွင် Subculture ပြုလုပ်ပါသည်။ ၎င်းနောက် MS + 1.0mgl^{-1} NAA+ 1.0mgl^{-1} Kinetin နှင့် Coconut water 10%(v/w) ပါဝင်သော အစာလွှာတွင် အညွန့်ရရှိရန် မွေးမြူထားပါသည်။ ရရှိလာသောအညွန့်များကို MS + 5mgl^{-1} NAA နှင့် Sucrose 50gl^{-1} ပါဝင်သော အစာလွှာတွင် အမြစ်ရရှိရန် ဆက်လက်မွေးမြူထားပါသည်။ အမြစ်ထွက်ရှိသော R_1 အပင်များကို Hardening ပြုလုပ်၍ စက်မှုသီးနှံဌာနသို့ ပေးပို့ပါမည်။ ကျန်ရှိသော အမြစ်ရရှိရန် မွေးမြူထားသည့် Plantlet များ ကိုလည်း Hardening ဆက်လက်ပြုလုပ်သွားပါမည်။ DAR-4 ကြံမျိုးတို့၏ Callus ဖြစ်ပေါ်မှုနှင့် အညွန့်ဖြစ်ပေါ်မှုကို ဇယား-၃ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား(၃) DAR-4 ကြံမျိုး၏ Callus နှင့် အညွန့် ဖြစ်ပေါ်မှု

စဉ်	ကြံမျိုးအမည်	Callus (%)	Shoot (%)
၁။	DAR-4	၇၈	၈၄

၄။ အချိန်တိုအတွင်းသဘော်ပင်အမြောက်အမြားပွားများနိုင်မည့် အပင်တစ်သျှူးနည်းလမ်းအား ရှာဖွေခြင်း။

သဘော်ပင်ကို သမရိုးကျနည်းဖြင့် မျိုးစေ့မှအပင်စိုက်ပျိုးနိုင်ပါသည်။ ထိုသို့စိုက်ပျိုးရာတွင် သဘော်ပင်၌ အဖိုပင်၊ အမပင်နှင့်လိင်စုံပင်စသည်ဖြင့် ရောနှောကွဲပြားနေမှု (အနည်းဆုံး အဖိုပင်သည် ၃၀%ရှိခြင်း)၊ ရောဂါဒဏ် မခံနိုင်မှု၊ အသီးအရည်အသွေးနှင့် အထွက်နှုန်း ကိုထိခိုက်နိုင် သည့် ပြဿနာများ တွေ့ရပါသည်။ လက်ရှိစိုက်ပျိုး နေသော အရည်အသွေးကောင်း သဘော်စပ်မျိုးများမှာ မျိုးစေ့ဈေးနှုန်းမြင့်မားမှုကြောင့် စီးပွားဖြစ်စိုက်ပျိုးလိုသော တောင်သူများအတွက် အခက်အခဲရှိနိုင်ပါသည်။သမရိုးကျပင်ပိုင်းဆိုင်ရာမျိုးပွားနည်းများဖြစ်သည့် ကိုင်းကူး၊ ကိုင်းဆက်ခြင်းများဖြင့် စိုက်ပျိုးနိုင်သော်လည်း လက်တွေ့တွင် စီးပွားဖြစ်အမြောက်အများ ထုတ်လုပ်ရန် အခက်အခဲများရှိပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ရောဂါကင်းစင်ပြီး အရည်အသွေး ကောင်းမွန်သော သဘော်မျိုးများကို အချိန်တိုအတွင်း စီးပွားဖြစ်အမြောက်အများထုတ်လုပ်ရန်အတွက် အပင်တစ်သျှူးနည်းပညာဖြင့် မျိုးပွားထုတ်လုပ်ရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

Red Lady သဘော်မျိုးတို့၏ အမမျိုးစေ့များကို ½ Murashige & Skoog (MS) အစာလွှာ တွင် 3mgl^{-1} GA_3 ထည့်သွင်း၍ မျိုးစေ့ဖောက်ခြင်းပြုလုပ်ပါသည်။ ရရှိလာသော အရွက်များနှင့် Petiole

များကိုCallus ဖြစ်ပေါ်စေရန်အတွက်Murashige & Skoog(MS) အစာလွှာတွင်3.6mgl^{-1} BAP,0.6mgl^{-1}NAAထည့်သွင်း၍မွေးမြူပါသည်။ ရရှိလာသော Callus များကို တူညီသောအစာလွှာ တွင်Subculture ပြုလုပ်ပါသည်။၎င်းနောက် Callus များကို M_1 media (MS+ 0.02mgl^{-1}NAA+ 0.2mgl^{-1} BA) နှင့်M_2 media (MS+0.2mgl^{-1} NAA+ 1mgl^{-1}Zeatin) အစာလွှာတို့တွင် အညွန့် ရရှိရန် မွေးမြူပါသည်။ ရရှိလာသောအညွန့်များကိုအမြစ်ဖြစ်ပေါ်စေသောအစာလွှာ(MS+0.5mgl^{-1}NAA+1mgl^{-1}IBA)ပါဝင်သော အစာလွှာတွင် အမြစ်ရရှိရန် ဆက်လက်မွေးမြူထားပါသည်။

Red Lady သင်္ဘောမျိုး တို့၏ Callus နှင့် အညွန့်ဖြစ်ပေါ်မှုများကို ဇယား-၄တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။အညွန့်များကိုအမြစ်များဖြစ်စေသည့်အစာလွှာပေါ်တွင်မွေးမြူထားသော်လည်းအမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှု မတွေ့ရပါသဖြင့်NAA နှင့် IBA နှုန်းထား အမျိုးမျိုးဖြင့် ဆက်လက် မွေးမြူ လေ့လာ သွားပါမည်။

ဇယား(၄) Red Lady သင်္ဘောမျိုး၏ Callus နှင့် အညွန့် ဖြစ်ပေါ်မှု

မျိုးအမည်	Callus (%)		Shoot% (Petiole)		Shoot% (Leaf)	
	Leaf	Petiole	M_1 media	M_2 media	M_1 media	M_2 media
Red Lady	82	56	79	81	13	19

၅။ အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့် ၄က်ပျော အမြောက်အများ ပွားများခြင်း

သမရိုးကျနည်းဖြင့် ၄က်ပျောမျိုးပွားများရာတွင် မိခင်ပင်တစ်ပင်မှ တစ်နှစ်လျှင် သားတက် ၃-၄ တက်မျှသာ ပွားများနိုင်သော်လည်း အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းကို အသုံးပြုပါက မိခင်ပင် တစ်ပင်မှ တစ်နှစ်လျှင် ပျိုးပင်ငယ် အမြောက်အများ ပွားများနိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ၄က်ပျောပင် အမြောက်အများ ပွားများရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ရွှေနီ၊ ဖီးကြမ်း၊ ဘရာဇီး၊ အစ္စရေး၊ ခွံဝါ၄က်ပျောတို့၏shoot tip များကို shoot multiplication media ဖြစ်သည့် MS+ 5mgl^{-1}BAP တွင်မွေးမြူပါသည်။ ရရှိလာသော Shoot များမှအမြစ်ဖြစ်ပေါ်စေရန် Root formation media (1/2MS+1mgl^{-1}IBA)တွင် ဆက်လက်မွေးမြူပါသည်။ ရရှိလာသောအပင်ငယ်များကို မြေထုပ်တွင်ရွှေ့ပြောင်းစိုက်ပျိုးသော Hardening stageကိုဆောင်ရွက်ပါသည်။ ၄က်ပျောမျိုး(၅)မျိုးတို့၏ စတင်မွေးမြူသည့် အရေအတွက်၊ပွားများ ထား

သည့် အရေအတွက်နှင့် ပွားများမှု၊Hardening ပြုလုပ်မှုများနှင့်ဖြန့်ဖြူးထားမှု စာရင်း တို့ကို ဇယား(၅)၊(၆)နှင့်(၇)တို့တွင် ဖော်ပြထား ပါသည်။ ငှက်ပျောပင် ၂၁၅၁ ပင် ကို မြေထုပ်တွင် စိုက်ပျိုးခဲ့ပြီး ငှက်ပျောပင်(၇၇၀)ကို တောင်သူများလက်ဝယ်သို့ ဖြန့်ဖြူးပြီးဖြစ်ပါသည်။ ဆက်လက်၍ လည်းအညွန့်ပွားများခြင်း၊အမြစ်မွေးမြူခြင်းနှင့်R_1ပင်များကိုHardeningပြုလုပ်ခြင်းများဆောင်ရွက် လျှက်ရှိပါသည်။

ဇယား(၅) ခွံ့ဝါ၊ဖီးကြမ်း၊ဘရာဇီး၊အစ္စရေးနှင့် ရွှေနီငှက်ပျောမျိုးတို့၏ပွားများမှု၊အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှု

စဉ်	Variety	No of Explant	No of Shoot	Multiplication Rate	Root %
၁။	ခွံ့ဝါ	၁၄	၆၄၄	၄၆	၈၉
၂။	ဖီးကြမ်း	၁၁	၆၃၈	၅၈	၉၂
၃။	ဘရာဇီး	၉	၄၄၁	၄၉	၉၂
၄။	အစ္စရေး	၁၀	၅၃၂	၅၃	၉၁
၅။	ရွှေနီ	၆	၂၅၈	၄၃	၈၆

ဇယား (၆) ငှက်ပျောပျိုးပင်ရှင်သန်မှုအခြေအနေ

စဉ်	ငှက်ပျောမျိုး	Hardening ပြုလုပ်ပင်	Hardening %	ရှင်သန်ပင်
၁။	ရွှေနီ	၅၇၃	၉၈	၅၆၂
၂။	ဖီးကြမ်း	၅၈၆	၉၆	၅၆၃
၃။	ဘရာဇီး	၄၀၅	၉၅	၃၈၄
၄။	အစ္စရေး	၄၈၄	၉၂	၄၄၅
၅။	ခွံ့ဝါ	၂၂၂	၈၉	၁၉၇
	စုစုပေါင်း	၂၂၇၀		၂၁၅၁

ဇယား (၇) ငှက်ပျောဖြန့်ဖြူးထားရှိမှုအခြေအနေ

စဉ်	ငှက်ပျောအမည်	အရေအတွက်	နေရာ

၁။	ရွှေနီ	၁၀၀	တောင်ကုတ်၊ရခိုင်
	ဘရာဇီး	၁၀၅	
	အစ္စရေး	၁၀၅	
၂။	ခွံဝါ	၁၀၀	ထားဝယ်
	ဘရာဇီး	၅၀	
	အစ္စရေး	၅၀	
၃။	ရွှေနီ	၂၆၀	မော်လမြိုင်
	စုစုပေါင်း	၇၇၀	

၆။ အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းဖြင့်ပွားများထားသော သရက်ပင်ငယ်များ၏ အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှုအပေါ် အစာလွှာအမျိုးမျိုး၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း

အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းဖြင့်သရက်အမြောက်အမြားပွားများရာတွင်အပင်ငယ်များရရှိသည် အထိအောင်မြင်စွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ပြီဖြစ်သော်လည်း အမြစ်အမြောက်အများ ထွက်ရှိရန် လိုအပ်လျက်ရှိပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့်ပွားများထားသောသရက်ပင်ငယ်များ၏အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှု အပေါ်အစာလွှာ အမျိုးမျိုး၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို သိရှိရန်ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာ သန္ဓေသားလောင်းမွေးမြူနည်းဖြင့်မွေးမြူရရှိထားသော စိန်တလုံးနှင့် လှဒင် သရက်ပင်ငယ်များအားအမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလေ့လာရန်အစာလွှာB5(Marcosalts)+MS(Microsalts)+ 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal+ 400mgL^{-1} Glutamine တွင် GA_3 နှုန်းထားအမျိုးမျိုး (0,1.0,2.0,3.0mgL^{-1})ထည့်သွင်းဖျော်စပ်၍မွေးမြူခဲ့ပါသည်။အစာလွှာအမျိုးမျိုးပေါ်၌အမြစ်ဖြစ်ပေါ် မှု ရာခိုင်နှုန်း၊ အမြစ်အရေအတွက်၊ အမြစ်အရှည် စသည်တို့ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းဖြင့်ရရှိလာသောစိန်တလုံးနှင့်လှဒင်သရက်ပင်ငယ်များအား အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှုကိုလေ့လာရန် အရည်အစာလွှာB5 (Macro salts)+ MS (Micro salts)+ 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal+400mgL^{-1}Glutamine တွင်GA_3 နှုန်းထားအမျိုးမျိုး(0, 1.0, 2.0, 3.0 mgL^{-1}) ထည့်သွင်း ဖျော်စပ်၍ မွေးမြူခဲ့ရာ သရက်မျိုး ၂မျိုးစလုံး၌ GA_3 မပါရှိသော အစာလွှာတွင် အမြစ်ဖြစ်ပေါ်သည်ကိုမတွေ့ရှိရသော်လည်းGA_3 ထည့်သွင်းဖျော်စပ်ထားသည့် အစာလွှာများတွင်သာ အမြစ်ဖြစ်ပေါ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ၎င်းတို့အနက် GA_3 (2.0mgL^{-1} နှင့်3.0mgL^{-1}) ပါဝင်သော အစာလွှာများတွင် အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှုရာခိုင်နှုန်း၊ အမြစ်အရေအတွက်၊ အမြစ်အရှည်တို့မှာ အများဆုံး

ဖြစ်ပေါ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပြီး များစွာကွာခြားမှု မရှိကြောင်း တွေ့ရှိရ ပါသည်။ တွေ့ရှိချက်ကို ဇယား-၈ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

အပင်တစ်သျှူးမွေးမြူနည်းဖြင့်မွေးမြူထားသောသရက်ပင်ငယ်များအားအမြစ်ဖြစ်ပေါ် စေရန် ဆောင်ရွက်ရာတွင် အရည်အစာလွှာ B5 (Macro salts) + MS (Micro salts)+ 6% Sucrose + 30mgL^{-1} Charcoal+ 400mgL^{-1} Glutamine နှင့် 2.0mgL^{-1} GA_3 ထည့်သွင်းဖျော်စပ်၍ အသုံးပြုနိုင်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။ စမ်းသပ်လေ့လာခဲ့သော သရက်မျိုး ၂မျိုးလုံးမှ ရရှိလာသော အပင်ငယ်များကို ၂၀၁၅–၁၆ ခုနှစ် တွင် စပ်မြေအမျိုးမျိုးဖြစ်သော (၁) မြေဆွေး: ဖွဲပြာ: သဲ (၁:၂:၁) ၊ (၂)Peat Mossနှင့်(၃)Oasisစသည် တို့ကို အသုံးပြု၍ သုတေသနလုပ်ငန်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သွားမည်ဖြစ်ပါသည်။

ဇယား(၈) သရက်မျိုး၂မျိုးတို့၏အစာလွှာ ၄မျိုးအပေါ်တွင် အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှု

စဉ်	မျိုးအမည်	အစာလွှာ	အမြစ်ဖြစ်ပေါ်မှု(%)	အမြစ်အရေအတွက်	အမြစ်အရှည်(cm)
၁။	စိန်တလုံး	R1	၀	၀	၀
		R2	၆	၂	၄.၅
		R3	၁၅	၄	၅.၅
		R4	၁၃	၃	၆
၂။	လုဒင်	R1	၀	၀	၀
		R2	၈	၃	၃.၅
		R3	၂၀	၅	၇.၅
		R4	၂၀	၅	၇

Regeneration media 1 (R1) - B5 (Marcosalts)+ MS (Microsalts) + 400mgL^{-1} Glutamine + 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal

Regeneration media 2 (R2) - B5 (Marcosalts)+ MS (Microsalts) + 400mgL^{-1} Glutamine + 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal+ 1.0mgL^{-1} GA_3

Regeneration media 1(R3) - B5 (Marcosalts)+ MS (Microsalts) + 400mgL^{-1} Glutamine + 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal+ 2.0mgL^{-1} GA_3

Regeneration media 1 (R4) - B5 (Marcosalts)+ MS (Microsalts) + 400mgL^{-1} Glutamine + 6% Sucrose+ 30mgL^{-1} Charcoal+ 3.0mgL^{-1} GA_3

၇။ အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့် ငှက်ပျော နှင့် အာလူးမျိုးထိန်းသိမ်းခြင်း

ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာနည်းဖြင့် မျိုးပွားသော သီးနှံဗီဇကွဲများကို သမရိုးကျနည်းထက် နေရာအကျယ် အဝန်း၊လူလုပ်အား၊အချိန်နှင့်ကုန်ကျစရိတ်များစွာသက်သာနိုင်စေရန်အတွက်အပင်တစ်သျှူးနည်းဖြင့် ထိန်းသိမ်းရန် ရည်ရွယ်၍ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ယခင်နှစ်များ၏သုတေသနတွေ့ရှိချက်များအရပုံမှန်တစ်သျှူးမွေးမြူခန်းအပူချိန်(23-25℃) ၌ 4% Mannitol ထည့်သွင်းဖျော်စပ်ထားသည့်အစာလွှာတွင် မွေးမြူခြင်းသည် ငှက်ပျောမျိုးများကို အပင်တစ်သျှူး မွေးမြူနည်းဖြင့်ကြာရှည် ထိန်းသိမ်းရန် အသင့်တော်ဆုံး ဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိခဲ့ရ ပါသည်။၎င်းတွေ့ရှိချက်ကိုအခြေခံ၍ဖီးကြမ်း၊ ဂက်မလွတ်၊ ရွှေနီ၊ ခွံဝါ၊ ခွံစိမ်း၊ သူငယ်စာ၊ ရတနာသိခ်၊ နံ့သာပု၊ လင်ပန်းပြည့်နှင့် ရခိုင်မျိုးတို့ကို တစ်သျှူးမွေးမြူခန်းအပူချိန် (23-25℃)၌ 4% Mannitol ထည့်သွင်းဖျော်စပ်ထားသည့် အစာလွှာတွင် မွေးမြူထိန်းသိမ်း ထားပါသည်။

အာလူးမျိုးများဖြစ်သော CIP4၊ JW၊ Bangladesh ၊ M ၊ KP-1၊ KP-2 ၊ Black Potato ၊ မောင်းတော၊ ဂွနှင့် ဟဲဟိုးမျိုးများကိုလည်း ပုံမှန်တစ်သျှူးမွေးမြူခန်း အပူချိန်(23- 25 ℃) ၌ 4% Mannitol ထည့်သွင်း ဖျော်စပ်ထားသည့် အစာလွှာတွင် မွေးမြူထိန်းသိမ်းထားပါသည်။

In vitro culture နည်းဖြင့် စုဆောင်းထားသောမျိုးများအား မပျောက်စေရုံသာမက လိုအပ်သောအချိန်တွင်အသုံးပြုနိုင်သောကြောင့်ငှက်ပျောနှင့်အာလူးဗီဇမျိုးကွဲများကိုအပင်တစ်သျှူး နည်းဖြင့်မွေးမြူထိန်းသိမ်းခြင်းသည် အကျိုးရှိသောနည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်နိုင်ပါသည်။

၈(က)။ ဆားငန်ဒဏ်ခံ ဗီဇပါဝင်သောအလားအလာကောင်းသည့် စပါးမျိုးများအားရှာဖွေခြင်း

စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ရာတွင် ဆားငန်ဒဏ်ကြောင့် နှစ်စဉ်ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှုများနှင့် ကြုံတွေ့ရ တတ်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ပင်လယ်ဆားငန်ရေဝင်ဒေသများ နှင့် မြန်မာနိုင်ငံ အလယ်ပိုင်းဆားပေါက် ဒေသ များအတွက်သင့်တော်မည့်ဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော အလားအလာကောင်း စပါးမျိုးများကို ရွေးချယ်နိုင်ရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါးဌာနစုမှ ရရှိသော အလားအလာကောင်းကောင်းစပါးမျိုး (၃၀)တို့၏ ဆားငန်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကိုPokkaliနှင့် IR29 စပါးမျိုးတို့ကို စံထားမျိုးများအဖြစ်အသုံးပြု၍ ပျိုးပင်အဆင့် တွင် ဆားပြင်းအားEC=12-15dS/mရရှိရန်NaClထည့်သွင်းဖျော်စပ်ထားသည့်Yoshida solution တွင် လည်းကောင်း၊ဆားကန်တွင်လည်းကောင်းမွေးမြူခဲ့ပြီး ဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိ စံထားမျိုး ညှိုးနွမ်းစ ပြုချိန်၌ ဆားငန်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအဆင့် Tolerant score နှင့် Tolerant group တို့ကို IRRI Scoring

System (ဇယား-၉) ကိုအခြေခံ၍ ကောက်ယူခဲ့ပြီး Survival days of seedling နှင့် Relative Water Content (RWC) တို့ကိုလည်း မှတ်တမ်း ကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

စပါးမျိုးလိုင်း (၃၀) နှင့် စံထားမျိုးများဖြစ်သော ဆားငန်ဒဏ်ခံ ပိုကာလီနှင့် ခံနိုင်ရည်မဲ့ IR29 တို့ကိုဗီဇစစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက်ပျိုးပင်အသက်၁လသားတွင်DNAထုတ်ယူခဲ့ပြီးဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်မှုကို စပါးခရိုမိုဇုမ်းအမှတ်၁ပေါ်ရှိ *Saltol* QTLတွင် ပါဝင်သော SSR marker များဖြစ်သည့် RM212, RM315, RM1003, RM10740, ခရိုမိုဇုမ်းအမှတ် ၃ပေါ်ရှိ RM293 နှင့် ခရိုမိုဇုမ်းအမှတ် ၉ ပေါ်ရှိ RM219 တို့ဖြင့် PCR ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ကာ 3% Agrose Gel Electrophoresis ပြုလုပ်စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။အသုံးပြု Molecular marker များ၏တည်နေရာ ၊ခရိုမိုဇုမ်းအမှတ်နှင့် PCR product size များကို www.gramene.org မှ အချက်အလက်များ စုဆောင်းရယူခဲ့ပါသည်။

ပထမစမ်းသပ်ချက်၌ စပါးမျိုး ၃၀-မျိုးတို့၏ ဆားငံဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို Salt tolerant score၊ survival days of seedling နှင့် Relative Water Content တို့အားအခြေခံ၍ စံထားမျိုးများနှင့် နှိုင်ယှဉ် လေ့လာခဲ့ရာ ခံနိုင်ရည်မြင့်မားသောမျိုး (Highly Tolerant) ၄-မျိုး၊ ခံနိုင်ရည်ရှိသော မျိုး (Tolerant)၇-မျိုး၊အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုး(Moderately Tolerant) ၁၃-မျိုး၊ ခံနိုင်ရည်မဲ့သော မျိုး (Susceptible) ၅-မျိုးနှင့် ခံနိုင်ရည်အနည်းဆုံးမျိုး (Highly Susceptible)၁-မျိုးတို့ကိုတွေ့ရှိခဲ့ရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၁၀ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဒုတိယစမ်းသပ်ချက်တွင်လည်းစပါးမျိုးများအလိုက်ဆားငံဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို Salt tolerant score၊ survival days of seedling နှင့် Relative Water Content တို့အားအခြေခံ၍ စံထားမျိုး များ နှင့် နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခဲ့ရာ ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုး (T) ၁၂-မျိုး၊ အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည် ရှိသော မျိုး (MT) ၁၀-မျိုး၊ ခံနိုင်ရည်မဲ့သောမျိုး (S)၅-မျိုးနှင့်ခံနိုင်ရည်အနည်းဆုံးမျိုး(HS)၃-မျိုး တို့ကို တွေ့ရှိခဲ့ ရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၁၁ တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

တတိယစမ်းသပ်ချက်အရ အသုံးပြုသည့် Molecular marker များအနက် စပါးခရိုမိုဇုမ်း အမှတ်၁ပေါ်ရှိRM1003မှအပကျန်marker၅မျိုးသည်စံထားမျိုးနှစ်မျိုး၏ကွဲလွဲချက်ကိုတွေ့ရခဲ့ပြီးစမ်းသပ် စပါးမျိုးများ၏ဗီဇများကိုစစ်ဆေးနိုင်ခဲ့ပါသည်။စပါးမျိုးလိုင်း အားလုံးများသည် စမ်းသပ် marker များအနက်အနည်းဆုံးတစ်ခုတွင်ခံနိုင်ရည်ရှိမျိုးပိုကာလီနှင့်တူညီစွာတွေ့ရှိရပါသည်။စမ်းသပ်မျိုးလိုင်း များအနက်၆လိုင်းသည်စမ်းသပ်markerများအားလုံးတွင်ခံနိုင်ရည်ရှိသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသဖြင့် စမ်းသပ် မျိုးလိုင်းများတွင်ပိုကာလီနှင့်တူညီသောဗီဇများပါဝင်နိုင်ပါသည်။တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၁၂ နှင့် ပုံ-၁

တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ယင်းစပါးမျိုး၆-မျိုးမှာ Yoshida solution နှင့် ဆားကန်အဆင့် စမ်းသပ်ချက် ၂-ခု လုံးတွင်လည်း ဆားငံဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော စပါးမျိုးများ ဖြစ်ကြသည်ကို တွေ့ရှိရ ပါသည်။

တွေ့ရှိချက်များအရရွေးချယ်ထားသောစပါးမျိုး၆-မျိုးမှာဆားငံဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသောအပင်၏ ရုပ်သွင်ပြင်လက္ခဏာများအရ ဆားငံဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိရုံမျှမက ဆားငံဒဏ်ခံဗီဇပါဝင်သောစပါးမျိုးများဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ယင်းစပါးမျိုးများအား ဆားငံဒဏ်ပြဿနာကြုံတွေ့နေရသောဒေသများအတွက်ဆားငံဒဏ်ခံစပါးမျိုးများရွေးချယ်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ စပါးမျိုးကူးစပ်မွေးမြူသည့်လုပ်ငန်းတွင်ဆားငံဒဏ်ခံစပါးမျိုးများမွေးမြူထုတ်လုပ်ရာ၌ မိဘမျိုးများအဖြစ် လည်းကောင်း အသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

ဇယား (၉) Modified standard evaluation score of visual salt injury at seedling stage (Method adapted from Gregorio et al., (1997).

Score	Observation Response	Category
1.	Normal growth with no leaf symptoms	Highly tolerant
3.	Nearly normal growth, but leaf tips or few leaves whitish and rolled	Tolerant
5.	Growth severely retarded; most leaves rolled; only a few are elongating	Moderately tolerant
7	Complete cessation of growth; most leaves dry; some plants dying	Susceptible
9.	Almost all plants dead or dying	Highly susceptible

ဇယား (၁၀) ဆားပြင်းအား 15dS/m ရှိ Yoshida Solution ၌စပါးမျိုး၃၀-မျိုး၏ဆားငန်ဒဏ် ခံနိုင်ရည် ရှိမှု

No.	Entry	Entry Name			Relative Water	

			Tolerant Score	Tolerant Group	Content (RWC%)		Survival days
					Normal	EC=15dS/m	
1	PYT-401	IR83417-6-B-10-1-1-1-AJYI-B	5	MT	89.5	81.8	14
2	PYT-402	IR83440-4-B-11-2-1-AJYI-B	3	T	94.7	89.5	16
3	PYT-403	IR83459-7-B-11-1-1-2-AJYI-2-B	3	T	96.3	90.0	16
4	PYT-404	IR83460-4-B-4-1-2-1-AJYI-B	5	MT	93.8	76.9	14
5	PYT-405	IR83465-6-B-10-2-2-1-AJYI-B	7	S	86.2	65.2	10
6	PYT-406	IR84107-2-B-AJYI-1-3-AJYI-2-B	3	T	95.8	90.9	16
7	PYT-407	IR83465-311-58-1-B-AJYI-1-B	3	T	94.3	90.0	16
8	PYT-408	IR85922-4-1-1-AJYI-2-B	5	MT	90.0	81.3	14
9	PYT-409	IR85924-11-1-1-AJYI-B	5	MT	81.0	76.0	14
10	PYT-410	IR85924-12-1-1-AJYI-B	5	MT	92.0	77.8	14
11	PYT-411	IR85924-5-1-1-AJYI-B	5	MT	85.9	80.0	14
12	PYT-412	IR85927-8-2-AJYI-B	7	S	95.2	58.3	10
13	PYT-413	IR86337-B-AJYI-B	7	S	69.7	64.3	10
14	PYT-414	IR87853-9-AJY-B	3	T	100.0	89.5	10
15	PYT-415	IR87915-5-2-2-B	7	S	88.5	60.7	10
16	PYT-416	IR87923-2-2-1-B	7	S	100.0	61.1	10
17	PYT-417	IR88344-8-1-2-B	5	MT	91.4	80.0	14
18	PYT-418	IR86376-27-1-1-B	5	MT	100.0	76.9	13
19	PYT-419	IR86384-93-3-1-B	5	MT	95.7	76.5	13
20	PYT-420	IR86385-116-1-1-B	3	T	100.0	90.0	16
21	PYT-421	IR86385-165-1-1-B	3	T	94.6	91.9	16
22	PYT-422	IR86385-48-1-1-B	1	HT	93.3	95.5	16
23	PYT-423	IR83685-84-2-1-B	5	MT	92.5	81.3	14
24	PYT-424	IR86385-85-2-1-B	5	MT	89.5	81.8	14
25	PYT-425	IR88339-8-B-3-1-B	5	MT	89.3	77.8	14
26	PYT-426	A69-1	3	HT	94.9	92.9	16
27	PYT-427	AT401	1	HT	94.4	93.3	16
28	PYT-428	CSR28	1	HT	94.6	94.1	16
29	PYT-429	IR28	9	HS	85.7	50.0	8
30	PYT-431	IR45427-2B-2-2B-1-1	5	MT	90.3	81.0	14
31	PYT-430	IR29 (Susceptible check)	9	HS	87.0	57.1	7
32	PYT-432	Pokkali (Resistant check)	3	T	95.5	89.5	16

T= Tolerant, MT= Moderately Tolerant, MS= Moderately Susceptible, S= Susceptible

ဇယား (၁၁) ဆားပြင်းအား 15dS/m ရှိဆားကန်၌ စပါးမျိုး ၃၀-မျိုး၏ဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှု

No.	Entry	Entry Name	Tolerant Score	Tolerant Group	Relative Water Content (RWC%)		Survival days
					Normal	EC=15dS/m	
1	PYT-401	IR83417-6-B-10-1-1-1-AJYI-B	5	MT	92.9	81.6	13
2	PYT-402	IR83440-4-B-11-2-1-AJYI-B	3	T	96.9	94.7	15
3	PYT-403	IR83459-7-B-11-1-1-2-AJYI-2-B	3	T	100.0	95.8	15
4	PYT-404	IR83460-4-B-4-1-2-1-AJYI-B	5	MT	93.8	81.5	13
5	PYT-405	IR83465-6-B-10-2-2-1-AJYI-B	9	HS	87.5	50.0	7
6	PYT-406	IR84107-2-B-AJYI-1-3-AJYI-2-B	5	MT	95.5	80.8	13
7	PYT-407	IR83465-311-58-1-B-AJYI-1-B	5	MT	91.7	80.0	13
8	PYT-408	IR85922-4-1-1-AJYI-2-B	7	S	92.6	58.6	10
9	PYT-409	IR85924-11-1-1-AJYI-B	9	HS	90.9	44.4	7
10	PYT-410	IR85924-12-1-1-AJYI-B	7	S	84.6	60.0	10
11	PYT-411	IR85924-5-1-1-AJYI-B	7	S	83.9	69.7	10
12	PYT-412	IR85927-8-2-AJYI-B	5	MT	91.3	87.5	13
13	PYT-413	IR86337-B-AJYI-B	3	T	92.6	91.4	15
14	PYT-414	IR87853-9-AJY-B	3	T	94.3	93.1	15
15	PYT-415	IR87915-5-2-2-B	7	S	87.5	65.4	10
16	PYT-416	IR87923-2-2-1-B	5	MT	85.2	77.4	13
17	PYT-417	IR88344-8-1-2-B	3	T	96.3	91.2	15
18	PYT-418	IR86376-27-1-1-B	3	T	100.0	92.9	15
19	PYT-419	IR86384-93-3-1-B	3	T	100.0	93.1	15
20	PYT-420	IR86385-116-1-1-B	5	MT	100.0	81.8	13
21	PYT-421	IR86385-165-1-1-B	3	T	95.8	92.3	15
22	PYT-422	IR86385-48-1-1-B	3	T	96.2	92.6	15
23	PYT-423	IR83685-84-2-1-B	7	S	81.5	55.6	10
24	PYT-424	IR86385-85-2-1-B	5	MT	78.1	81.0	13
25	PYT-425	IR88339-8-B-3-1-B	5	MT	83.3	80.0	13
26	PYT-426	A69-1	3	T	97.0	91.3	15
27	PYT-427	AT401	3	T	93.5	92.6	15
28	PYT-428	CSR28	3	T	96.6	92.6	15
29	PYT-429	IR28	9	HS	94.7	39.1	7
30	PYT-431	IR45427-2B-2-2B-1-1	5	MT	97.3	85.7	13
31	PYT-430	IR29	9	HS	65.4	50.0	7
32	PYT-432	Pokkali	3	T	100.0	94.7	15

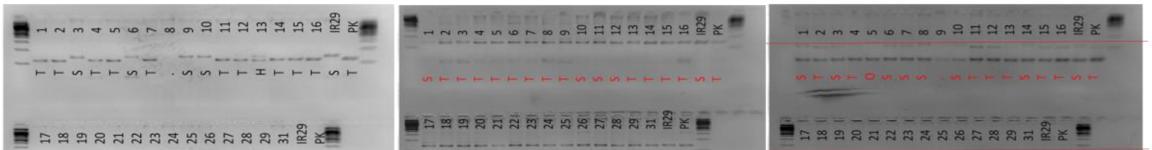
T= Tolerant, MT= Moderately Tolerant, MS= Moderately Susceptible, S= Susceptible

ဇယား (၁၂) စပါးမျိုးလိုင်း (၃၀)၏ မျိုးဗီဇ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

Sr. No.	Entry No.	Entry Name	RM 212	RM 315	RM1003 monomorphic	RM 10740	RM 293	RM 219
1	PYT-401	IR83417-6-B-10-1-1-1-AJYI-B	T	S		S	T	S
2	PYT-402	IR83440-4-B-11-2-1-AJYI-B	T	T		T	T	S
3	PYT-403	IR83459-7-B-11-1-1-2-AJYI-2-B	S	T		S	T	S
4	PYT-404	IR83460-4-B-4-1-2-1-AJYI-B	T	T		T	T	S
5	PYT-405	IR83465-6-B-10-2-2-1-AJYI-B	T	T		O	T	S
6	PYT-406	IR84107-2-B-AJYI-1-3-AJYI-2-B	S	T		S	T	T
7	PYT-407	IR83465-311-58-1-B-AJYI-1-B	T	T		S	T	T
8	PYT-408	IR85922-4-1-1-AJYI-2-B	.	T		S	.	T
9	PYT-409	IR85924-11-1-1-AJYI-B	S	T		.	.	T
10	PYT-410	IR85924-12-1-1-AJYI-B	S	S		S	S	T
11	PYT-411	IR85924-5-1-1-AJYI-B	T	S		T	T	T
12	PYT-412	IR85927-8-2-AJYI-B	T	S		T	T	T
13	PYT-413	IR86337-B-AJYI-B	H	T		T	S	S
14	PYT-414	IR87853-9-AJY-B	T	T		S	S	T
15	PYT-415	IR87915-5-2-2-B	T	T		T	S	T
16	PYT-416	IR87923-2-2-1-B	T	T		T	S	T
17	PYT-417	IR88344-8-1-2-B	T	T		T	S	T
18	PYT-418	IR86376-27-1-1-B	T	T		T	T	T
19	PYT-419	IR86384-93-3-1-B	T	T		T	S	T
20	PYT-420	IR86385-116-1-1-B	T	T		T	T	T
21	PYT-421	IR86385-165-1-1-B	T	T		T	S	T
22	PYT-422	IR86385-48-1-1-B	T	T		T	T	T
23	PYT-423	IR83685-84-2-1-B	T	T		T	S	T
24	PYT-424	IR86385-85-2-1-B	T	T		T	S	T
25	PYT-425	IR88339-8-B-3-1-B	T	T		T	S	T
26	PYT-426	A69-1	T	T		T	T	T
27	PYT-427	AT401	T	T		T	T	T
28	PYT-428	CSR28	T	T		T	T	T
29	PYT-429	IR28	T	S		S	S	S
31	PYT-431	IR45427-2B-2-2B-1-1	S	T		T	T	T
30	PYT-430	IR29(ခံနိုင်ရည်မဲ့ စံထားမျိုး)	S	S		S	S	S
32	PYT-432	Pokkali (ခံနိုင်ရည်ရှိ စံထားမျိုး)	T	T		T	T	T

T = Pokkali (ခံနိုင်ရည်ရှိ စံထားမျိုး) နှင့်ဗီဇတည်နေရာတူညီမှု H = Heterozygous

S = IR29(ခံနိုင်ရည်မဲ့ စံထားမျိုး) နှင့်ဗီဇတည်နေရာတူညီမှု O = Other



ပုံ(၁) စပါးမျိုးလိုင်း၃၀၏ ဆားငန်ဒဏ်ခံဗီဇပါဝင်မှုရှိ/မရှိကို Molecular marker များကို အသုံးပြုလေ့လာထားပုံ

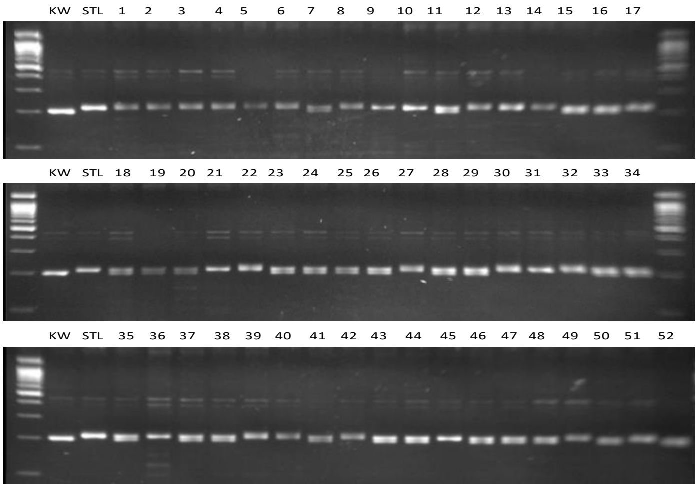
၈(ခ)။ ခွံဝါနှင့်ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်တို့မှ ရရှိသောF_1 သားဆက်များ၏ ဆားငန်ဒဏ်ခံ ဗီဇ ပါဝင်မှု ရှိ/မရှိကို Molecular markers များဖြင့်စစ်ဆေးခြင်း

ဆန်စပါးဌာနစုမှပေးပို့သော ဆားငန်ခံ ဆင်းသွယ်လတ်မိဘမျိုးနှင့် ဆားငန်ဒဏ်ခံ နိုင်ရည်မဲ့သော မိဘမျိုးခွံဝါတို့ကိုမျိုးစပ်ရရှိသည့်F_1 (၅၂) ပင် တွင် ဆားငန်ဒဏ်ခံ ဗီဇပါဝင်မှုရှိ/မရှိကို သိရှိရန် အတွက်ဆောင်ရွက် ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါးဌာနမှရရှိသော စပါးF_1(၅၂)ပင် နှင့်မိဘမျိုးနှစ်မျိုးတို့ကို ဗီဇစစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက် ပျိုးပင် အသက်၁လသားတွင် DNA ထုတ်ယူခဲ့ပြီး Molecular markers (၇) မျိုးဖြစ်သည့် RM219၊ RM212၊ RM293၊ RM315၊ RM1003၊ RM10740 နှင့် RM 3547 တို့ကို အသုံးပြု၍ PCR ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ကာ 3% Agrose Gel Electrophoresis ပြုလုပ်စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

အထက်ဖော်ပြပါMolecular markers(၇) မျိုးတို့ကို အသုံးပြု၍ မိဘလက္ခဏာများ ပါဝင်မှုကို စစ်ဆေးခဲ့ရာRM219 တွင်သာ DNA လက္ခဏာများ သိသာစွာကွဲပြားမှုရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါ သည်။ RM293, RM315, RM1003 နှင့် RM10740 တို့တွင် မိဘနှစ်မျိုး၏ ဗီဇကွဲပြားမှုမတွေ့ရှိရပါ။ RM212 နှင့် RM 3547တို့တွင် အချို့သားဆက်လိုင်းများသည် မိဘများ၏ ဗီဇတည်နေရာနှင့် ကွဲလွဲနေသည်ကို တွေ့ရ ပါသည်။

RM219 marker ဖြင့် လေ့လာစစ်ဆေးချက်တွင် F_1 သားဆက် (၅၂) ပင်အနက် (၂၆) ပင်သည် မိဘမျိုးနှစ်မျိုးစလုံး၏ ဗီဇပါဝင်သည်ကိုတွေ့ရှိရပြီး ကျန် (၂၆)ပင်သည် ဆားငံဒဏ်ခံနိုင် ရည်ရှိသော မိဘမျိုး ဆင်းသွယ်လတ်နှင့် ဗီဇတူညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၁၃ နှင့် ပုံ-၂ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ (၂) F_1 သားဆက် (၅၂)ပင်၏ဆားငန်ဒဏ်ခံဗီဇပါဝင်မှု ရှိ၊မရှိကို RM219 marker အသုံးပြု လေ့လာထားပုံ

ဇယား (၁၃) F_1 သားဆက်များ၏ဆားငန်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို Molecular markers များဖြင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

F1 Plants No.	RM219	RM212	RM3547	F1 Plants No.	RM219	RM212	RM3547
1	B			27	B	C	
2	B			**28**	**H**		
3	B			**29**	**H**		
4	B			30	B		
5	B			31	B		
6	B			32	B	C	
7	**H**			**33**	**H**		
8	B			**34**	**H**		
9	B			**35**	**H**		
10	B			36	B		
11	**H**			**37**	**H**		
12	B			**38**	**H**		
13	B			39	B		
14	B			40	B	C	
15	**H**			**41**	**H**		D
16	**H**			42	B		
17	B			**43**	**H**		

18	**H**			**44**	**H**		
19	**H**			45	B		
20	**H**			**46**	**H**		
21	B			**47**	**H**		
22	B			**48**	**H**		
23	**H**			49	B		
24	**H**			**50**	**H**		
25	**H**			51	B		D
26	**H**			**52**	**H**		

A = Khumwar, B= Sinthwelat, H = heterozygous, C= Hetero zygpous but not related to parents

D = different positions with both parents, Blank = monomorphic with both parent

၈(ဂ)။ IR57514 နှင့် ရတနာတိုး တို့မှရရှိသောF_1 သားဆက်များ၏ ရေမြုပ်ဒဏ်ခံ ဗီဇပါဝင်မှု ရှိ၊မရှိကို Molecular marker ဖြင့်စစ်ဆေးခြင်း

ဆန်စပါးဌာနစုမှပေးပို့သောIR57514နှင့်ရတနာတိုးတို့မျိုးစပ်ခြင်းမှရရှိသောF_1သားဆက်များ၏ရေမြုပ်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိဗီဇပါဝင်မှုရှိ၊မရှိကို သိရှိရန်အတွက်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါးဌာနမှရရှိသောစပါးF_1 (၂၅)ပင် နှင့်မိဘမျိုးနှစ်မျိုးတို့ကို ဗီဇစစ်ဆေးနိုင်ရန် အတွက် ပျိုးပင်အသက် ၁လသားတွင် DNA ထုတ်ယူခဲ့ပြီး Molecular marker RM10783 ကိုအသုံးပြု၍ PCR ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ကာ 3% Agrose Gel Electrophoresis ပြုလုပ်စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

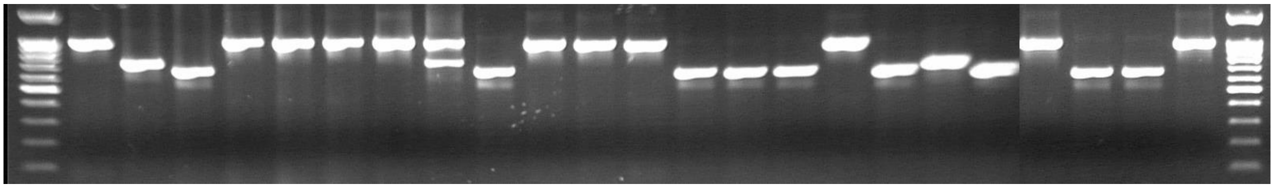
မိဘလက္ခဏာများပါဝင်မှုကိုစစ်ဆေးခဲ့ရာF_1သားဆက်အားလုံးသည်ရေမြုပ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်မဲ့သော မိဘမျိုး ရတနာတိုးနှင့်သာ ဗီဇတူညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။

၈(ဃ-၁)။ IR49830 နှင့် ဆင်းသုခ တို့မှရရှိသော F_1 သားဆက်များ၏ စပါးဘက်တီးရီးယား ရွက်ခြောက်ရောဂါဒဏ်ခံ ဗီဇပါဝင်မှုရှိ၊မရှိကို Molecular marker ဖြင့်စစ်ဆေးခြင်း

ဆန်စပါးဌာနစုမှပေးပို့သောIR49830နှင့်ဆင်းသုခတို့မျိုးစပ်ခြင်းမှရရှိသောF_1သားဆက်များ၏ စပါး ဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက် ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိဗီဇပါဝင်မှု ရှိ၊မရှိကို စစ်ဆေးရန်အတွက် ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါးဌာနမှရရှိသော စပါးF_1(၂၁)ပင်နှင့် မိဘမျိုးနှစ်မျိုးတို့ကို ဗီဇစစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက် ပျိုးပင် အသက် ၁လသားတွင် DNA ထုတ်ယူခဲ့ပြီး Molecular marker PB7-8 ကိုအသုံးပြု၍ PCR ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ကာ 3% Agrose Gel Electrophoresis ပြုလုပ်စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

F_1သားဆက်များအနက်အပင်နံပါတ်(၆)သည်မိဘမျိုးနှစ်မျိုးစလုံး၏ဗီဇပါဝင်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။F_1သားဆက်(၁၀)ပင်သည်စပါးဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက်ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမိဘမျိုး ဆင်းသုခနှင့် ဗီဇတူညီ၍ F_1 အပင်နံပါတ်(၁၆) သည် ခံနိုင်ရည်မဲ့သော မိဘမျိုး IR49830 နှင့် ဗီဇတူညီသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ သားဆက်ပင်(၉)ပင်သည် မိဘများ၏ ဗီဇတည်နေရာ နှင့် ကွဲလွဲနေသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၁၄ နှင့်ပုံ-၃ တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ(၃) F_1 သားဆက်(၂၁)ပင်၏ စပါးဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက်ရောဂါဒဏ်ခံဗီဇပါဝင်မှုရှိ၊မရှိကPB7- 8 marker အသုံးပြုလေ့လာထားပုံ

ဇယား (၁၄) F_1 သားဆက်များ၏ *Xa21* ဗီဇပါဝင်မှုကို Molecular markers များဖြင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

F1 Plants No.	PB78 (Xa21)	F_1 Plants No.	PB78 (Xa21)
1	C	12	C
2	B	13	C
3	B	14	B
4	B	15	C
5	B	16	A
6	**H**	17	C
7	C	18	B
8	B	19	C
9	B	20	C
10	B	21	B
11	C		

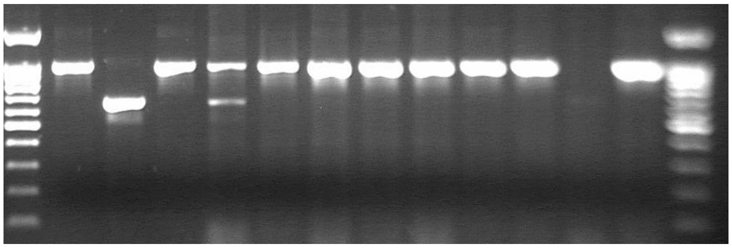
A = IR49830
B = Sinthukha
H = heterozygous
C = different postions with both parents

၈(ဃ-၂)။ IR62141 နှင့် ဆင်းသုခ တို့မှရရှိသောF_1 သားဆက်များ၏ စပါးရွက်ခြောက် ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှု ကို Molecular marker ဖြင့်စစ်ဆေးခြင်း

ဆန်စပါးဌာနစုမှပေးပို့သော IR62141 နှင့် ဆင်းသုခတို့မှရရှိသောF_1 သားဆက်များ၏စပါးဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက်ရောဂါဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိဗီဇပါဝင်မှုရှိ၊မရှိကိုစစ်ဆေးရန်အတွက်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ဆန်စပါးဌာနမှရရှိသော စပါး F_1(၁၀)ပင် နှင့်မိဘမျိုးနှစ်မျိုးတို့ကို ဗီဇစစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက် ပျိုးပင်အသက်၁လသားတွင် DNA ထုတ်ယူခဲ့ပြီး Molecular marker PB7- 8 ကိုအသုံးပြု၍ PCR ပြုလုပ် ဆောင်ရွက်ကာ 3% Agrose Gel Electrophoresis ပြုလုပ်စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။

F_1 သားဆက်များအနက်အပင်နံပါတ်(၂)သည် မိဘမျိုးနှစ်မျိုးစလုံး၏ ဗီဇပါဝင်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ F_1 သားဆက်(၈)ပင်သည် စပါးဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက် ရောဂါဒဏ် ခံနိုင် ရည်ရှိသော မိဘမျိုးဆင်းသုခနှင့် ဗီဇတူညီသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကိုဇယား-၁၅ နှင့် ပုံ-၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ(၄) F_1 သားဆက်(၁၀)ပင်၏ စပါးဘက်တီးရီးယားရွက်ခြောက်ရောဂါဒဏ်ခံဗီဇ ပါဝင်မှုရှိ၊မရှိကို PB7- 8 marker အသုံးပြုလေ့လာထားပုံ

ဇယား (၁၅) F_1 သားဆက်များ၏ *Xa21* ဗီဇပါဝင်မှုကို PB7- 8 marker markers များဖြင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

F1 Plants No.	PB 7-8 (*Xa21*)	F1 Plants No.	PB 7-8 (*Xa21*)
1	B	6	B
2	H	7	B
3	B	8	B
4	B	9	-
5	B	10	B

A = IR62141
B = Sinthukha
H = Heterozygous

၈(င)။ Molecular marker များကို အသုံးပြု၍ စပ်မျိုးစပါး A-လိုင်းများနှင့် B-လိုင်း များ၏ မျိုးဗီဇ သန့်စင်မှုကို စစ်ဆေးခြင်း

စပ်မျိုးစပါးထုတ်လုပ်ခြင်းနည်းပညာသည် တိုးတက်လာသောလူဦးရေအား စားနပ်ရိက္ခာ လုံလောက်စွာဖြည့်တင်းပေးနိုင်ရန်အတွက်မဖြစ်မနေဆောင်ရွက်ရမည့် နည်းလမ်းတစ်ခု ဖြစ်ပါ သည်။

သို့ရာတွင်အဖိုမြုံလိုင်း A-လိုင်း နှင့် အဖိုလိုင်း R-လိုင်း မိဘမျိုးစေ့များ ဗီဇသန့်စင်မှု မရှိပါက မျှော်မှန်းအထွက်နှုန်းကို ပြည့်မှီအောင်ထုတ်လုပ်နိုင်မည်မဟုတ်ပါ။ အဖိုမြုံလိုင်း A-လိုင်း တွင် ဗီဇမသန့်စင်သောမျိုး၁-ရာခိုင်နှုန်းပါဝင်ပါက၁-ဟက်တာတွင်အထွက်နှုန်း၁၀၀-ကီလိုဂရမ်လျော့နည်း မည်ဖြစ်ပါသည်။မျိုးသန့်စင်မှုနည်းပါးပါကအထွက်နှုန်းများကျဆင်းလာမည်ဖြစ်ပြီးစပ်မျိုးစပါးထုတ်လု ပ်ခြင်းအတွက် ကြီးမားသော ဆုံးရှုံးမှုနှင့် ကြုံတွေ့ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

အများဆုံးတွေ့ရှိရသော မျိုးမသန့်စင်မှုမှာA-လိုင်းနှင့်B-လိုင်း တို့ရောနှောခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပါ သည်။ပုံမှန်အားဖြင့်ထိုသို့မျိုးရောခြင်းကိုပန်းပွင့်ချိန်ရောက်မှသာခွဲခြားသိရှိနိုင်ပါသည်။DNAmarker များကို အသုံးပြု၍ မျိုးစေ့များကို စစ်ဆေးပါက သန့်စင်သော မျိုးစေ့များကိုသာ ရွေးချယ် စိုက်ပျိုး နိုင်မည်ဖြစ်၍သန့်စင်သောမိဘမျိုးများရရှိရန်ရည်ရွယ်၍ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

သို့ဖြစ်ပါ၍စိုက်ပျိုးရေးသုတေသနဦးစီးဌာနတွင်မျိုးစပ်ထိန်းသိမ်းထားသောစပ်မျိုးစပါးအတွဲ များ ဖြစ်သည့် JX5 A/B, Boshima A/B နှင့် IR 58025 A/B တို့၏ ဗီဇသန့်စင်မှုကို မျိုးဗီဇ အမှတ် အသား (DNA marker) အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးပြီး ဗီဇသန့်စင်သော စပ်မျိုးအတွဲ များအား ရွေးချယ်ခဲ့ ပါသည်။

သုတေသနလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံအဆင့်ဆင့်မှာ JX5 A/B အတွဲပေါင်း ၇၅-တွဲ၊ Boshima A/B အတွဲပေါင်း ၆၂-တွဲ၊ IR 58025 A/B အတွဲပေါင်း ၂၄-တွဲ၊ စုစုပေါင်း ၁၆၁ တွဲ ၏ A-လိုင်း ၁-လိုင်းခြင်းစီ မှ အစေ့ ၅ စေ့၊ B-လိုင်း ၁-လိုင်းခြင်းစီမှ အစေ့ ၅-စေ့ စုစုပေါင်း ၁၆၁၀ စေ့အား တစ်စေ့ခြင်းစီ ပျိုးဗန်းဖြင့် အပင် ဖေါက်ခဲ့ပါသည်။

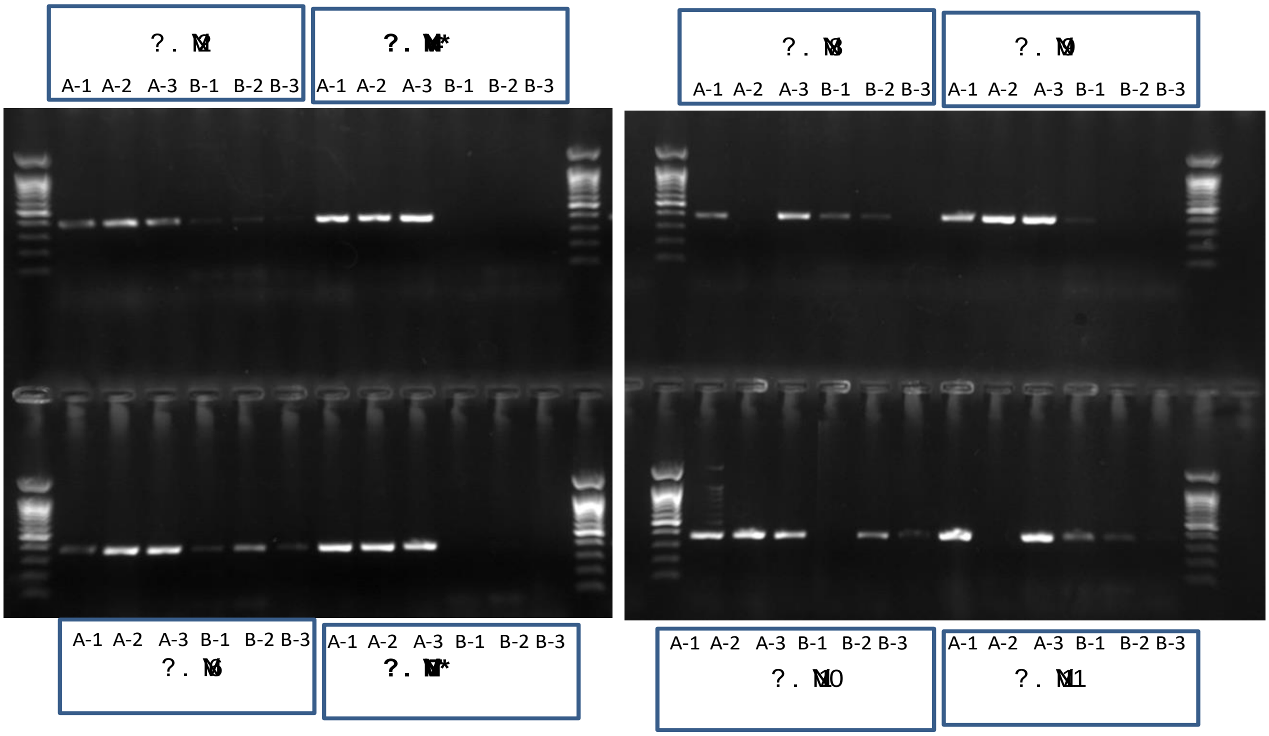
အပင်ဖေါက်ပြီး ၁၄-ရက်အကြာတွင် အတွဲအသီးသီးတို့မှ A-လိုင်း ၃-ပင်၊ B လိုင်း ၃-ပင် တို့၏ အရွက်နမူနာများကို ရယူခဲ့ပါသည်။တစ်ပင်ခြင်းစီ၏အရွက်နမူနာများမှCTABနည်းဖြင့်DNA ထုတ်ယူ၍ အရည်အသွေး ပမာဏကို စစ်ဆေးခဲ့ပါသည်။ရရှိလာသော အပင်တစ်ပင်ခြင်းစီ၏ DNA များအား CMS DNA marker ကို အသုံးပြု၍ အတွဲအလိုက် A-လိုင်း အပင်များနှင့် B-လိုင်း အပင်များ၏ မျိုးဗီဇကို နှိုင်းယှဉ်စစ်ဆေး ခဲ့ပါသည်။

အတွဲတစ်တွဲခြင်းစီ၏ A-လိုင်း ၃-ပင်စီနှင့် B-လိုင်း ၃-ပင်စီ၏ DNA ကို အတွဲအလိုက် လေ့လာရာတွင် အတွဲနံပါတ်-၄ နှင့် အတွဲနံပါတ်-၇ ကဲ့သို့သော A-လိုင်း ၃-ပင်လုံးတွင် DNA band ကို ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာ တွေ့မြင်ရပြီး B-လိုင်း ၃-ပင်လုံး တွင် DNA band ကို လုံးဝမတွေ့ရသည့် အတွဲများကို ဗီဇသန့်စင်သော မျိုးများအဖြစ် ရွေးချယ် ပါသည်။(ပုံ-၅) အတွဲနံပါတ် ၂၊ ၆၊ ၈၊ ၉၊ ၁၀ နှင့် ၁၁ တို့ကဲ့သို့ A-လိုင်းများတွင်သာမက B-လိုင်းအချို့ တွင် DNA band တွေ့မြင်ရသော အတွဲများအား ဗီဇသန့်စင်မှု မရှိဟုသတ်မှတ်၍ မရွေးချယ်ပါ။ JX5 A/B တွင် စမ်းသပ်ခဲ့သော ၇၅-တွဲ အနက်၁၉-တွဲသာဗီဇသန့်စင်သည်ကိုတွေ့ရပါသည်။ BoshimaA/B တွင် စမ်းသပ်ခဲ့သော ၆၂-တွဲအနက် ၁၅-တွဲသာ ဗီဇသန့်စင်သည်ကို တွေ့ရ ပါသည်။ IR 58025 A/B တွင် စမ်းသပ်ခဲ့သော ၂၄-တွဲအနက် ၄-တွဲသာဗီဇသန့်စင်သည်ကို တွေ့ရပါသည်။ ဗီဇသန့်စင်သော အတွဲနံပါတ်များကို ဇယား-၁၆ တွင်ဖော်ပြ ထား ပါသည်။

ဗီဇသန့်စင်သော အတွဲများ၏ A-လိုင်း နှင့် B-လိုင်း များအား ဆက်လက်၍ မျိုးထိန်းသွား ရမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့၏ မျိုးဗီဇသန့်စင်မှုအား ဆက်လက်စစ်ဆေး၍ သန့်စင်သော စပ်မျိုးစပါး မိဘ လိုင်းများရရှိရန် ဆောင်ရွက်သွားရမည်ဖြစ်ပါသည်။

ဇယား(၁၆) ရွေးချယ်ရရှိသည့် မျိုးဗီဇသန့်စင်သော စပ်မျိုးစပါး A/ B အတွဲများ

စဉ်	စပ်မျိုးစပါး A/ B အတွဲများ	အတွဲနံပါတ်
၁။	JX5	၃ , ၄ , ၅ , ၇ , ၃၁ , ၃၂ , ၃၃ , ၃၈ , ၄၅ , ၅၀ , ၅၇ , ၅၈ , ၅၉ , ၆၀, ၆၅ , ၇၀ , ၇၃ , ၈၃ , ၁၀၁ (၁၉တွဲ)
၂။	Boshima	၇ , ၁၃, ၂၄, ၂၅ , ၂၈, ၃၄ , ၄၁, ၄၆, ၅၆, ၅၈ , ၆၄ , ၇၀, ၇၄, ၉၉ , ၁၀၀ (၁၅တွဲ)
၃။	IR 58025	၁ , ၁၆ , ၂၂ , ၃၁ (၄တွဲ)



ပုံ (၅) CMS DNA marker အသုံးပြု၍ စပ်မျိုးစပါးA-လိုင်းနှင့် B-လိုင်းများ၏ မျိုးဗီဇ သန့်စင်မှုကိုစစ်ဆေးထားသောနမူနာပုံ (*ပြထားသောအတွဲများမှာဗီဇသန့်စင်သဖြင့် ဆက်လက်မျိုးပွားရန်ရွေးချယ်ပါသည်။)

၉။ မြေပဲသီးနှံ၌ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှု အတိုင်းအတာကို ခေတ်ခွဲခန်းအဆင့်၌စမ်းသပ်ခြင်း

မြေပဲမျိုးများအလိုက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို ကွင်းအဆင့်၌ ဆောင်ရွက်ပါက ဗီဇနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် တုန့်ပြန်မှုတို့ကြောင့် မျိုးတစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုး ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှု အဆင့် ကွာခြား သွားနိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ပတ်ဝန်းကျင်ကြောင့် မဟုတ်ဘဲ ဗီဇကြောင့် ရေငတ်ဒဏ် ခံနိုင်ရည်ရှိမှု

ကွာခြားချက်ကိုသိရှိရန်ရည်ရွယ်၍ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေကိုထိန်းထားနိုင်သည့် ခေတ်ခွဲခန်းအဆင့်၌ ဦးစွာဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ဆီထွက်သီးနှံဌာနစုမှရရှိသော မြေပဲမျိုး(၁၂)မျိုးနှင့် စံထားမျိုးဖြစ်သည့်ဆင်းပဒေသာ-၆ တို့ကို အပင်ဖောက်ပြီး တစ်ပတ်သားအရွယ် True leave ထွက်ချိန်၌ Hogland အာဟာရ ဖျော်ရည်တွင် တစ်ပတ်ကြာ မွေးမြူပါသည်။ Severely drought အခြေအနေဖြစ်သည့် water potential -0.6 Mpa ရှိစေရန် Hogland solution ၌ Mannitol ကို 43.5gL^{-1} နှုန်းထည့်သွင်း ဖျော်စပ်ပါသည်။ ထိုဖျော်ရည်၌မြေပဲပင်များကိုတစ်လကြာမွေးမြူပါသည်။ဖျော်ရည်အသစ်ကိုတစ်ပတ်တစ်ကြိမ်လဲလှယ်ပေးပြီး တစ်လအကြာ၌ Survival %၊ Shoot length၊ Root length၊ Shoot dry weight၊ Root dry weight တို့ကိုမှတ်တမ်းကောက်ယူပြီး Dry Matter Stress Index၊ Root Length Stress Tolerance Index (RLSI) ၊ Shoot Length Stress Tolerance Index (SLSI) ကို တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

စမ်းသပ်သည့် မျိုး(၁၂)မျိုးကို ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိစံထားမျိုးဖြစ်သည့် ဆင်းပဒေသာ-၆ နှင့် နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခဲ့ရာစမ်းသပ်မျိုးများအနက်ဆင်းပဒေသာ-၆ထက်ပိုမိုခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုး(၁၀)မျိုးနှင့် ၎င်းနှင့်အလားတူခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုး(၂)မျိုးကို တွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်ချက်အားလုံး၏ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအဆင့်ကိုဆင်းပဒေသာ-၆နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပြီးဇယား-၁၇တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

Hydroponicနည်းဖြင့်ရွေးချယ်ထားသောရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်သည့် မြေပဲမျိုးများအား မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်းမိုးနည်းရပ်ဝန်းရှိမြေပဲစိုက်ဒေသများအတွက် ရေငတ်ဒဏ်ခံမြေပဲမျိုးများ ရွေးချယ်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ ရေငတ်ဒဏ်ခံမြေပဲမျိုးများ မျိုးစပ်မွေးမြူထုတ်လုပ်ရာ၌ မိဘမျိုးများအဖြစ်လည်းကောင်း အသုံးပြုနိုင်မည် ဖြစ်ကြောင်းသုံးသပ်ရပါသည်။

$$\text{Dry Matter Stress Index (DMSI)} = \frac{\text{Dry matter of stress seedlings}}{\text{Dry matter of control seedlings}} \times 100$$

Root length of stress plants

$$\text{Root Length Stress Tolerance Index (RLSI)} = \frac{}{\text{Root length of control plants}} \times 100$$

$$\text{Shoot Length Stress Tolerance Index (SLSI)} = \frac{\text{Shoot length of stress plants}}{\text{Shoot length of control plants}} \times 100$$

ဇယား(၁၇) Dry matter stress index of (12) groundnut cultivars subjected to 14 days of water at -0.6Mpa osmotic pressure

No.	Cultivars	Dry Matter Stress Index (%)	RLSI (%)	SLSI (%)	Rank
1.	YZG-04006	83.6	0.97	0.56	10
2.	YZG-08033	84.9	0.88	0.73	8
3.	YZG-00309	92.0	0.99	0.92	1
4.	YZG-08040	82.5	0.97	0.92	11
5.	YZG-98017	91.7	0.91	0.70	2
6.	YZG-07040	86.2	0.97	0.71	7
7.	YZG-07082	90.2	0.95	0.64	4
8.	YZG-07178	81.6	0.78	0.61	13
9.	YZG-07023	90.6	0.83	0.70	3
10.	YZG-07139	88.5	0.98	0.68	6

11.	NU-08001	88.6	0.94	0.80	5
12.	ICGV-99181	84.0	0.91	0.86	9
13.	Sinpadatha-6 (Resistant check)	82.3	0.93	0.57	12

၁၀။ မနောသုခမျိုးထွန်း(Gametoclonal variated) လိုင်းများမှ အသက်ရက်ငယ်ပြီး ဗီဇတည်ငြိမ်သည့်မျိုးလိုင်းများ ရွေးချယ်ခြင်း

မနောသုခစပါးမျိုးမှာ မြန်မာနိုင်ငံတွင် စိုက်ပျိုးသည့်ဧကနှင့် စားသုံးမှုပမာဏ များပြားသည့် စပါးမျိုးတစ်မျိုးဖြစ်ပါသည်။လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသောမနောသုခစပါးမျိုးမှာ သက်လတ်စပါးမျိုး ဖြစ်ပြီး သက်တမ်း၁၃၅-ရက်ခန့်ရှိသဖြင့်အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့်စိုက်ပျိုးချိန်နောက်ကျသည့်ဒေသများနှင့် နွေစပါးစိုက်ပျိုးသည့်ဒေသများအတွက်ရာသီအမီစိုက်ပျိုးနိုင်ရန်ရည်ရွယ်၍ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

စပါးအဖိုဝတ်မှုန်အိတ်မွေးမြူနည်းဖြင့်ရရှိလာသော Gametoclonal variated မျိုးလိုင်းများ အား ၂၀၁၁-၁၂ခုနှစ်မှစ၍ အဆင့်ဆင့်ရွေးချယ်ခဲ့ရာ ၂၀၁၂-၁၃ခုနှစ် မိုးကြိုရာသီမှ ရွေးချယ်ထားသော မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း(၁၀)လိုင်းအား၂၀၁၃-၁၄ခုနှစ်မိုးရာသီတွင်မနောသုခမိဘမျိုး နှင့် ရွှေသွယ်ရင် စပါးမျိုးတို့ကိုစံထားမျိုးများအဖြစ်အသုံးပြု၍အထွက်၊အထွက်မိတ်ဖက်၊အစေ့လက္ခဏာနှင့်သက်တမ်းတို့ ကိုနှိုင်းယှဉ်ပြီး အသက်ရက်ငယ်သောမျိုးထွန်းလိုင်း(၃)လိုင်းဖြစ်သည့်မနောသုခ မျိုးထွန်းလိုင်း(၁) ၊ (၃)နှင့်(၉)တို့ကိုရွေးချယ်ခဲ့ပါသည်။ရွေးချယ်ထားသောမနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း၃လိုင်းကို၂၀၁၃-၁၄ ခုနှစ်မိုးကြိုရာသီတွင်စိုက်ပျိုးခဲ့ပြီးနောက်ရိတ်သိမ်းချိန်တွင်အထွက်၊အထွက်မိတ်ဖက်လက္ခဏာများကို မှတ်တမ်းကောက်ယူ၍ ၎င်းတို့ကို ဇယား-၁၈တွင်လည်းကောင်း၊ ဆန်အရည်အသွေးတို့ကို ဇယား-၁၉ တွင်လည်းကောင်းဖော်ပြထားပါသည်။မျိုးထွန်းလိုင်း(၃)လိုင်းအနက်မှအသက်ရက်ငယ်ပြီးအထွက်နှုန်း ကောင်းသောမျိုးထွန်းလိုင်း(၁)နှင့်(၉)ကိုရွေးချယ်ခဲ့ပါသည်။မျိုးထွန်းလိုင်း(၃)သည်အပင်အမြင့်မညီညာ သည့်အပြင်ပန်းပွင့်ချိန်လည်း မညီညာသောကြောင့် မရွေးချယ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ရွေးချယ်ထားသော မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း(၁)နှင့်(၉)တို့ကိုဗီဇတည်ငြိမ်မှုရှိ၊မရှိပိုမိုခိုင်မာစေရန်အတွက်၂၀၁၄-၁၅ခုနှစ် မိုးရာသီတွင်မနောသုခမိဘမျိုးနှင့်အတူ ဆက်လက်စိုက်ပျိုးလေ့လာခဲ့ပါသည်။ ယင်းမျိုးလိုင်းများအား

Simple Trial စမ်းသပ်ကွက်ပုံစံဖြင့် စိုက်ပျိုးခဲ့ပြီး၅၀%ပန်းပွင့်ရက်၊ရင့်မှည့် ချိန် ရှိ အသက်ရက်တို့ကို မှတ်တမ်း ကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

၂၀၁၃-၂၀၁၄ခုနှစ် နှင့် ၂၀၁၄-၁၅ခုနှစ် မိုးရာသီသုတေသန တွေ့ရှိချက်များအရ မနောသုခ မျိုးထွန်းလိုင်း(၂)လိုင်းဖြစ်သော လိုင်းနံပါတ်(၁)နှင့်(၉)တို့သည် အပင်ညီညာခြင်း၊ ပန်းပွင့်ချိန်တူညီခြင်းတို့တွေ့ရှိရသည့်အပြင်မနောသုခမိဘမျိုးထက်စော၍ပန်းပွင့်ပြီးအသက်ရက်(၂၀-၂၅ရက်)ခန့်ငယ်သွားသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။သို့သော်အပင်ရောဂါဌာနစုနှင့်ပူးပေါင်း၍စပါးရွက်ခြောက်ရောဂါ ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိ၊မရှိစစ်ဆေးခဲ့ရာမနောသုခမိဘမျိုးကဲ့သို့ပင် ခံနိုင်ရည်မရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ရွေးချယ်ထားသောအထွက်နှုန်းကောင်းမနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်းများကို၂၀၁၄-၁၅ခုနှစ် မိုးကြိုရာသီ နှင့်၂၀၁၅-၁၆ခုနှစ်မိုးနှင့်မိုးကြိုရာသီများတွင်အသက်ရက်တူသောစပါးမျိုးများနှင့်အထွက်ယှဉ်ပြိုင်စမ်းသပ်ခြင်း သုတေသန လုပ်ငန်းများကိုလည်း ဆက်လက်ဆောင်ရွက် သွားမည်ဖြစ်ပါသည်။

စပါးစိုက်ပျိုးချိန် နောက်ကျသည့်ဒေသများနှင့် နွေစပါးစိုက်ပျိုးသည့် ဒေသများအတွက် သက်တမ်းတိုပြီး အထွက်နှုန်းကောင်းသည့် မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်းများ ထုတ်ပေးနိုင်ခြင်းဖြင့် ရာသီအမီ စိုက်ပျိုးနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး တောင်သူများအတွက် များစွာ အကျိုးရှိစေနိုင်မည် ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

ဇယား(၁၈) မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း(၁)၊ (၃)၊ (၉) နှင့် မနောသုခမိဘမျိုးတို့၏ အထွက်နှင့် အထွက် မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ

Line No	Plant height (cm)	Effective tiller number	Panicle length (cm)	Days to 50% flowering	Days to maturity	No. of filled grain/ panicle	Filled grain weight/hill (g)	Filled grain %	Grain length (cm)	Grain width (cm)	Yield/ac (bsk)	1000 grain weight (g)
1	75.79	12.50	19.31	80	110	132	16.23	90.00	7.63	2.25	85.0	19.30
3	90.37	11.00	21.89	85	115	145	16.95	85.70	7.70	2.40	81.8	18.50
9	81.92	10.75	19.01	80	110	134	14.87	91.00	7.43	2.13	79.2	19.00
မနောသုခ	87.96	9.50	20.99	105	135	130	14.56	87.00	7.71	2.34	83.3	19.00

ဇယား (၁၉) မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း(၁)၊ (၃)၊ (၉) နှင့် မနောသုခမိဘမျိုးတို့၏ဆန်အရည်အသွေးလက္ခဏာများ

No.	Line No	Amylose%		Protein%		Elongation Ratio	Gelatinization Temperature		Gel Consistency (mm)	
		Numerical value	Rating	Numerical value	Rating		Numerical value	Rating	Numerical value	Rating
1.	မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း-၁	၃၁.၉၆	very high	၉.၉၈	low	၁.၇၀	၇၅-၈၀°C	high	၃၉	Medium hard
2.	မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း-၃	၃၃.၈၇	very high	၈.၈၉	low	၁.၈၁	၇၅-၈၀°C	high	၅၇	Medium

3.	မနောသုခမျိုးထွန်းလိုင်း-၉	၃၂.၃၇	very high	၇.၉၅	low	၁.၇၈	၇၅-၈၀℃	high	၅၆	Medium
4.	မနောသုခ	၃၀.၂၀	very high	၁၁.၉၇	low	၁.၃၁	၇၅-၈၀℃	high	၃၀	hard

၁၁။ စပါးမျိုးများအလိုက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုကို လေ့လာခြင်း

စပါးမျိုးများအလိုက်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို လေ့လာရာတွင်စပါးပင်၏ အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုသည် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော အရေးကြီးသည့်လက္ခဏာတစ်ရပ် ဖြစ်ပါသည်။ စပါးမျိုးတစ်မျိုးနှင့် တစ်မျိုး အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုလက္ခဏာများ ကွာခြားမှုရှိသည့်အလျောက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုလည်း ကွာခြားနိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ရေပြတ်လပ်မှုနှင့် ကြုံတွေ့ရသောဒေသများအတွက်သင့်တော်မည့်စပါးမျိုးများရွေးချယ်ရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

မျိုးစေ့ဘဏ်တွင်စုဆောင်းထားသော ယာစပါးမျိုးများထဲမှ ယာစပါးမျိုး၂၀-မျိုးတို့၏အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှု ကွဲပြား ခြင်းကို လေ့လာခဲ့ပါသည်။ ယင်းယာစပါးမျိုး ၂၀တို့၏မျိုးအမည်ကို ဇယား-၂၀ တွင်ဖော်ပြထားပြီး ၎င်းတို့၏အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှုကို ရေအနည်းလို-၁ နှင့် Azucena စပါးမျိုးတို့အားစံထားမျိုးများအဖြစ်အသုံးပြု၍ မျိုးညှောင့် ဖောက်ပြီး အရှည် ၃ပေ၊ အကျယ်၆လက္မ အရွယ်အစားရှိ PVC ပိုက်များ တွင် ၂၂ x ၃ RCB စမ်းသပ်ကွက်ပုံစံဖြင့် စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ စပါးပင်သက်တမ်းတစ်လျှောက်၌ ရေပေးသွင်းခြင်း၊ မြေဩဇာ ကျွေးခြင်းတို့ကို ပုံမှန်စပါးစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်အတိုင်းဆောင်ရွက်ခဲ့ပြီး စပါးပင်သက်တမ်း ၆၀ရက်သား၌ Root thickness (RT)၊ Total root length (TRL)၊ Deep root length (DRL)၊ Shoot dry weight (SDW)၊ Total root dry weight (TRDW)နှင့် Deep root dry weight (DRDW) တို့ကိုမှတ်တမ်းကောက်ယူပြီး (TS/SR) နှင့် (DS/SR) တို့ကို တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

တွေ့ရှိချက်များအားသင်္ချာဗေဒနည်းဖြင့်လေ့လာခဲ့ရာ TRL, SDW, TRDW နှင့် TS/SR တို့မှလွဲ၍ ကျန်လက္ခဏာအားလုံးမှာ အနည်းဆုံး မျိုးတစ်မျိုးနှင့်အခြားမျိုးများအကြား၌ သိသာစွာကွာခြားမှုရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ၎င်းကွာခြားမှုကိုသိရှိရန် လက္ခဏာတစ်ခုခြင်းစီ၏ ဆက်စပ်မှုကို လေ့လာရာတွင် Deep Root Length, Deep Root/Shoot, Total Root Length နှင့် Total Root Dry Weight တို့၏ဆက်စပ်မှုမှာ သိသာစွာဆက်စပ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်စပါးမျိုးအားလုံး၏ လက္ခဏာများကို Cluster analysis ဖြင့်ဆက်လက်လေ့လာရာတွင် အဓိကအုပ်စု ၄-ခု ကွဲထွက်သွားသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်မျိုး ၁-မျိုး မှာ စံထားမျိုး တစ်မျိုး ဖြစ်သည့် Azucena စပါးမျိုးနှင့်အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင်ကျရောက်နေပြီး စမ်းသပ်စပါးမျိုး ၁၂-မျိုးမှာ

ကျန်စံထားမျိုးဖြစ်သည့် ရေအနည်းလို-၁ စပါးမျိုးနှင့် အုပ်စုတစ်ခု တည်းတွင် ကျရောက်နေသည် ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၂၁ ၊ ၂၂ နှင့် ပုံ-၆ တို့တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

သုတေသနဖော်ပြချက်များအရ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောစပါးမျိုးများ၌ အမြစ်ဖွံ့ဖြိုးမှု လက္ခဏာဖြစ်သည့် Root/Shoot နှင့် Total Root Dry Weight တို့မှာ Positive correlation ရှိကြောင်း လေ့လာခဲ့ရပါသည်။ ယခုစမ်းသပ်ချက်တွင်လည်း စံထားမျိုးအပါအဝင် စမ်းသပ်စပါးမျိုး ၂၀-မျိုးတို့၏ အမြစ်ဖွံ့ဖြိုးမှုလက္ခဏာများ၌ အလားတူဆက်စပ်မှုကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်စပါးမျိုး၂၀-မျိုးအနက်၁၃-မျိုးမှာစံထားမျိုးများနှင့်အုပ်စုတူညီသောကြောင့်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသည့်စပါးမျိုးများမွေးမြူထုတ်လုပ်ရာတွင်မိဘမျိုးများအဖြစ် ထည့်သွင်းအသုံးပြုရန် သင့်တော်သည့် စပါးမျိုးများဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါ သည်။

ဇယား(၂၀) စမ်းသပ်မျိုး ၂၀-မျိုးနှင့် စံထားမျိုး ၂-မျိုး

No.	Acc. No.	Variety name	No.	Acc. No.	Variety name
1	012124	ခေါက်ပတ်တလည်–၂	**12**	012191	ခေါက်တွေ့–၁
2	012127	ဗွီကသီး–၂	**13**	012192	ခေါက်လျှန်–၁
3	012128	မုဆိုးမကြွေးကြေ	**14**	012193	လုံးဖြူ–၁
4	012136	ကောက်မဲ–၄	**15**	012194	ကုန်းမြင့်–၂–၁
5	012163	မုဆိုးမကြွေးကြေ–၃	**16**	012196	ဘူကျူး–၂
6	012164	ပူနန်းပွမ်–၂	**17**	012198	ဘူကျူး–၃
7	012167	ဘူကျူး–၄	**18**	012199	ခွားဂုတ်ရက်–၃
8	012168	သူမွဲပိုင်–၁	**19**	012203	ခွားဂုတ်ရက်–၄
9	012171	ခွံ့နီ–၃	**20**	012205	ပူနန်းပွမ်–၁ A
10	012172	ခေါက်လှိုင်း–၃	**21**	check	Azucena
11	012187	ငစီ–၁	**22**	check	ရေအနည်းလို-၁

ဇယား(၂၁) PVC ပိုက်ဖြင့် စမ်းသပ်ချက်မှ ယာစပါးမျိုးများနှင့် စံထားမျိုးများ၏ အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှု

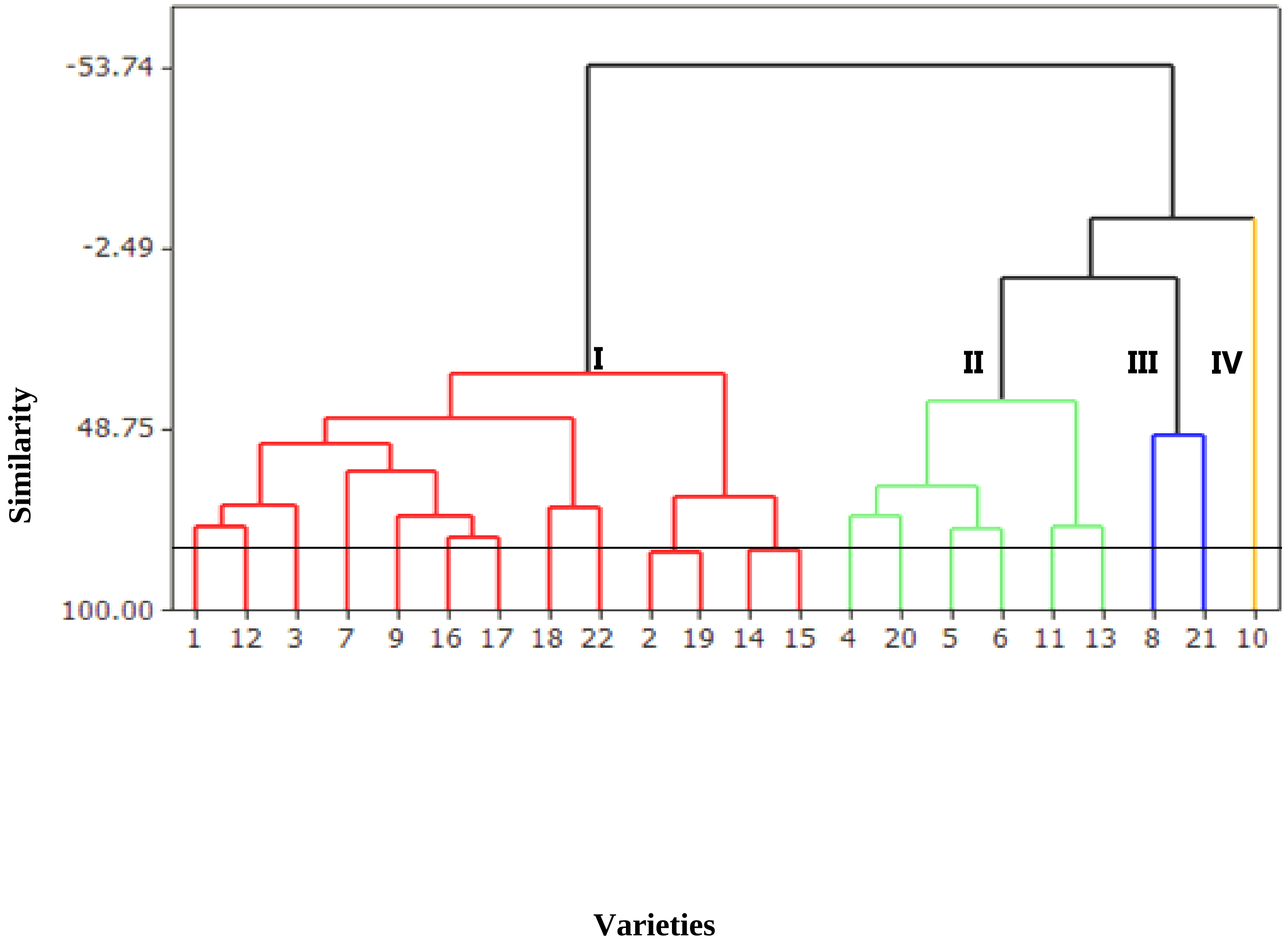
Sr. No.	Variety name	Shoot Length (cm)	Total Root Length (cm)	Deep Root Length (cm)	Root Thickness	Shoot Dry Weight (g)	Total Root Dry Weight (g)	Deep Root Dry Weight (g)	TS/SR	DS/SR
1	ခေါက်ပတ်တလည်–၂	91.00	59.33	29.33	1.01	4.93	2.47	0.07	0.60	0.04
2	ဗွီကသီး–၂	76.00	33.33	8.33	1.16	5.70	2.73	0.00	0.46	0.00
3	မုဆိုးမကြွေးကြေ	74.33	50.33	23.67	1.19	5.40	3.27	0.03	0.58	0.01
4	ကောက်မဲ–၄	98.00	67.67	37.67	1.18	5.87	1.47	0.63	0.24	0.10
5	မုဆိုးမကြွေးကြေ–၃	87.00	47.00	19.67	1.12	4.17	1.23	0.33	0.30	0.07
6	ပူနန်းပွမ်–၂	79.67	70.00	40.00	0.99	4.67	1.30	0.43	0.32	0.09
7	ဘူကျုး–၄	77.00	38.67	15.00	1.17	3.50	1.20	0.07	0.33	0.02
8	သူမွဲပိုင်–၁	85.00	88.00	58.00	1.13	9.70	1.87	1.73	0.21	0.23
9	နွံနီ–၃	77.67	61.33	33.67	1.23	8.10	1.93	0.37	0.28	0.04
10	ခေါက်လှိုင်း–၃	85.33	50.67	24.00	0.94	4.83	5.90	0.23	1.77	0.06
11	ငစိ–၁	93.33	79.33	49.33	0.86	6.60	2.63	0.43	0.42	0.07
12	ခေါက်တွေ့–၁	92.67	57.33	27.33	1.13	8.30	2.87	0.30	0.39	0.03
13	ခေါက်လျှန်–၁	100.33	77.67	47.67	0.89	9.23	2.90	0.90	0.34	0.14
14	လုံးဖြူ–၁	81.33	43.33	15.67	1.22	8.23	2.03	0.07	0.29	0.01

15	ကုန်းမြင့်–၂–၁	86.00	41.67	11.67	0.97	8.63	1.73	0.07	0.25	0.01
16	ဘူကျူး–၂	79.67	61.67	31.67	1.43	5.87	1.53	0.27	0.26	0.05
17	ဘူကျူး–၃	88.33	63.67	33.67	1.15	7.90	1.40	0.33	0.18	0.04
18	ခွားဂုတ်ရက်–၃	66.33	51.67	21.67	1.20	8.10	2.93	0.40	0.40	0.05
19	ခွားဂုတ်ရက်–၄	80.67	33.67	3.67	1.24	5.90	1.53	0.07	0.26	0.02
20	ပူနန်းပွမ်–၁ A	95.00	53.33	23.33	1.11	8.87	1.63	0.40	0.18	0.05
21	Azucena	102.67	80.67	50.67	1.60	11.17	2.27	1.07	0.20	0.08
22	ရေအနည်းလို-၁	56.33	59.00	29.00	1.37	7.40	2.47	0.23	0.34	0.04
	LSD(0.05)	21.73	32.51	29.17	0.36	5.69	3.00	0.76	0.91	0.11
	P-Value	*	ns	*	*	ns	ns	**	ns	*

ဇယား(၂၂)PVCပိုက်ဖြင့်စမ်းသပ်ချက်မှယာစပါးမျိုးများနှင့် စံထားမျိုးများ၏ အမြစ်ဖွံ့စည်းမှုဆက်စပ်ချက်

	Deep Root Dry Weight	Deep Root Length	Deep root Shoot Ratio	Root Thickness	Total Root Dry Weight	Total Root Length
Deep Root Length	**0.76**					
P-Value	**					
Deep Root Shoot Ratio	**0.74**	**0.56**				
P-Value	**	**				
Root Thickness	0.17	0.09	-0.21			
P-Value	ns	ns	ns			
Total Root Dry Weight	0.10	0.20	0.27	-0.25		
P-Value	ns	ns	ns	ns		

Total Root Length	**0.78**	**0.85**	**0.57**	0.15	0.10	
P-Value	**	**	**	ns	ns	
Total Root Shoot Ratio	-0.11	0.03	0.13	-0.35	**0.86**	-0.15
P-Value	ns	ns	ns	ns	**	ns



ပုံ(၆) PVC ပိုက်ဖြင့် စမ်းသပ်ချက်မှ ယာစပါးမျိုး ၂၀-မျိုးနှင့် စံထားမျိုး ၂-မျိုးတို့၏ အမြစ်ဖွဲ့စည်းမှု လက္ခဏာများအား Cluster Analysis ဖြင့် လေ့လာထားပုံ

၁၂။ ယာစပါးမျိုးအလိုက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို လေ့လာခြင်း။

ယာစပါးမျိုးများအလိုက်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကိုစမ်းသပ်ရာတွင်ဗီဇနှင့်ပါတ်ဝန်းကျင်တို့၏ တုန့်ပြန်မှုတို့ကြောင့်မျိုးတစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအဆင့်ကွာခြားမှုများရှိနိုင်ပါသည် ။ သို့ဖြစ်ပါ၍ ပါတ်ဝန်းကျင်ကြောင့်မဟုတ်ဘဲ ဗီဇကြောင့်မျိုးတစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုးကွာခြားမှုကို သိရှိရန် ပါတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေကိုထိန်းထားနိုင်သည့်ဓါတ်ခွဲခန်းအဆင့်၌ဦးစွာ လေ့လာပြီး ကွင်း အဆင့် တွင်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကိုရွေးချယ်နိုင် သည့်စံညွှန်းကိန်းများ၊ Secondary traits များ နှင့် အထွက်နှုန်း တို့၏ ဆက်စပ်မှုများ ကိုသိရှိရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ယာစပါးမျိုးများအား ပျိုးပင်ဖောက်၍ ပျိုးပင် တစ်ပတ်သားခန့်အရွယ်တွင်Yoshida အာဟာရဖျော်ရည်၌တစ်ပတ်ကြာမွေးမြူခဲ့ပါသည်။စပါးသီးနှံအတွက်Severely droughtအခြေအနေ ဖြစ်သည့် water potential -0.1Mpa ရရှိစေရန်Yoshida solution ၌ Mannitol7.25gl^{-1} ထည့်သွင်းဖျော်စပ်၍ထိုဖျော်ရည်တွင်စပါးပင်များကိုပြောင်းရွှေ့မွေးမြူခဲ့ပါသည်။ဖျော်ရည်အသစ်ကိုတစ်ပတ်တစ်ကြိမ် လဲလှယ်ပေးပြီး သုံးပါတ်ခန့် အကြာ စမ်းသပ်မျိုးအားလုံး လုံးဝညှိုးနွမ်းသွားချိန်၌ စပါးပင်များအားမူလYoshidaအာဟာရဖျော်ရည်သို့ပြန်လည်ပြောင်းရွှေ့မွေးမြူခဲ့ပါသည်။တစ်ပါတ်ခန့်အကြာတွင် အပင်ရှင်သန်မှုရာခိုင်နှုန်း (Survival%)၊ အပင်အမြင့်၊ အမြစ်အရှည်၊ မှုခြားမြစ်အရေအတွက်၊ အပင်နှင့် အမြစ်အခြောက်အလေးချိန် တို့ကို မှတ်တမ်း ကောက်ယူခဲ့ပြီး Root-shoot ratio ကိုတွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

စမ်းသပ်စပါးမျိုး ၂၀ - မျိုးနှင့်စံထားမျိုး ၂-မျိုးလုံးမှာ Severely drought အခြေအနေတွင် ၃-ပါတ်ခန့်အကြာ၌လုံးဝညှိုးနွမ်းသွားသော်လည်းမူလအဟာရဖျော်ရည်သို့ပြန်လည်ပြောင်း ရွှေ့ချိန်၌ စံထားမျိုးအပါအဝင်စမ်းသပ်စပါးမျိုး၅ -မျိုးမှာ ပြန်လည်ရှင်သန်နိုင်စွမ်းရှိသည်ကို တွေ့ရှိ ရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား- ၂၃ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

မျိုးစေ့ဘဏ်ဌာနစုမှရရှိသောယာစပါးမျိုး၂၀-မျိုးတို့ကိုရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိစံထားမျိုးများ ဖြစ်သည့် Azucena နှင့် ရေအနည်းလို-၁ စပါးမျိုးများဖြင့် နှိုင်းယှဉ်၍ အစိုဓာတ် လုံလောက်စွာ ရရှိသည့် Optimum အခြေအနေ နှင့် အစိုဓာတ်လုံလောက်စွာမရရှိသော Stress အခြေအနေတို့၌ စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ထို့နောက်၅၀%ပန်းပွင့်ရက်ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူပြီး Flowering delay (FD) ကိုတွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်၌ တစ်ပင်အထွက်နှုန်းကို မှတ်တမ်း ကောက်ယူခဲ့ပြီး Drought tolerant efficiency (DTE), Drought susceptible index(DSI), % Fertility(F%) နှင့် Panicle Harvest Index (PHI) တို့ကို အောက်ပါ ပုံသေနည်းများအတိုင်း တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

Flowering delay = Days to flowering in stress condition - Days to flowering in non-stress condition

$$\% \text{ fertility} = \frac{100 \times \text{No of filled grain in the sample}}{\text{No of filled grain + No of unfilled spikelet}}$$

$$\text{Panicle harvest index (PHI)} = \frac{\text{Grain weight}}{\text{Weight of panicle}}$$

$$DSI = (1\text{-}Ys / Yns) / (\bar{Y}s / \bar{Y}ns)$$

$$DTE\% = Ys/Yns \times 100$$

Ys = Grain yield of the genotype under moisture stress condition

Yns = Grain yield of the genotypes under irrigated condition

ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောစပါးမျိုးများစမ်းသပ်ချက်တွင်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးများ ရွေးချယ်ရန်စံညွှန်းကိန်းSelection Index များဖြစ်သည့်DSIနှင့်DTE%သည်အရေးကြီးသော လက္ခဏာများဖြစ်ပါသည်။ စမ်းသပ်စပါးမျိုးများအလိုက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို Selection Index များအားအခြေခံ၍ Cluster Analysisဖြင့် လေ့လာခဲ့ရာ အဓိကအုပ်စု ၄-ခု ကွဲသွားသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်စပါးမျိုးများအနက်စပါးမျိုး၃-မျိုးမှာDTE% အများဆုံးအုပ်စုတစ်ခုအနေဖြင့်လည်းကောင်း၊ စပါးမျိုး၅-မျိုးမှာရေငတ်ဒဏ်ခံ စံထားမျိုးများဖြစ်သည့်Azucena စပါးမျိုး၊ရေအနည်းလို-၁ စပါးမျိုးများနှင့်အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင်ကျရောက်နေပြီးအနီးစပ်ဆုံးအုပ်စုဝင်များအဖြစ်တည်ရှိနေသည်ကို တွေ့ရှိ ရပါသည် (ပုံ-၇)။

ဆက်လက်၍ Secondary traits လက္ခဏာများကို Cluster Analysis ဖြင့်အုပ်စုခွဲ၍ လေ့လာရာတွင်အုပ်စု(၆)ခုကွဲထွက်သွားသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။စမ်းသပ်စပါးမျိုး၂၀-မျိုးအနက်စပါးမျိုး၅မျိုးတို့မှာရေအနည်းလို-၁စံထားမျိုးနှင့်အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင်လည်းကောင်း၊စပါးမျိုး၃မျိုးမှာ

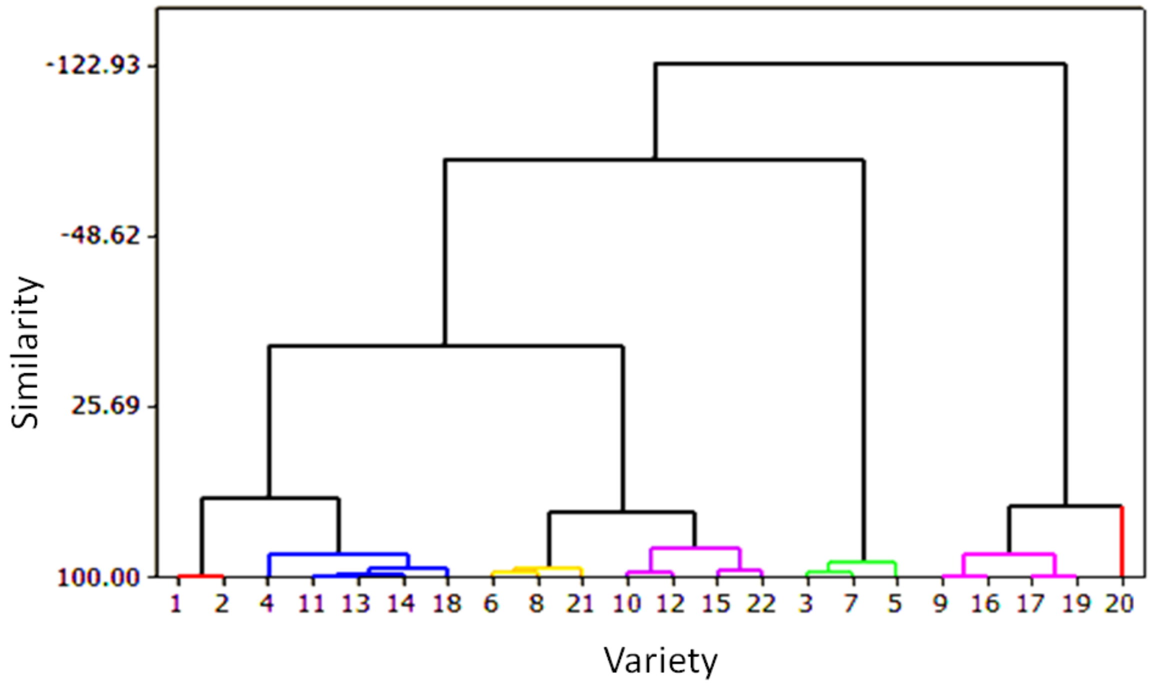
စံထားမျိုး Azucena နှင့် အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင် ကျရောက်သည်ကိုတွေ့ရပါသည်။ စမ်းသပ်စပါးမျိုး၂၀မျိုး၏ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့်ဆက်စပ်သည့်လက္ခဏာများအားလုံးကိုလေ့လာရာတွင် စမ်းသပ်စပါးမျိုးများမှာ Stress အခြေအနေ၌ ပန်းပွင့်ချိန် နောက်ကျမှုနည်း၍ အထွက်နှုန်းလည်း သင့်တင့်သည့် မျိုးများဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက် များကို ပုံ-၈ နှင့် ဇယား-၂၄ တို့တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောစပါးမျိုးများကို ရွေးချယ်ရာတွင်ပျိုးပင်အဆင့်တွင်သာမက ကွင်းအဆင့်ရှိ အထွက်နှုန်းနှင့်ဆက်စပ်နေသည့် Secondary Traits များ၊ Selection Index များကိုပါ အခြေခံ၍ ရွေးချယ်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

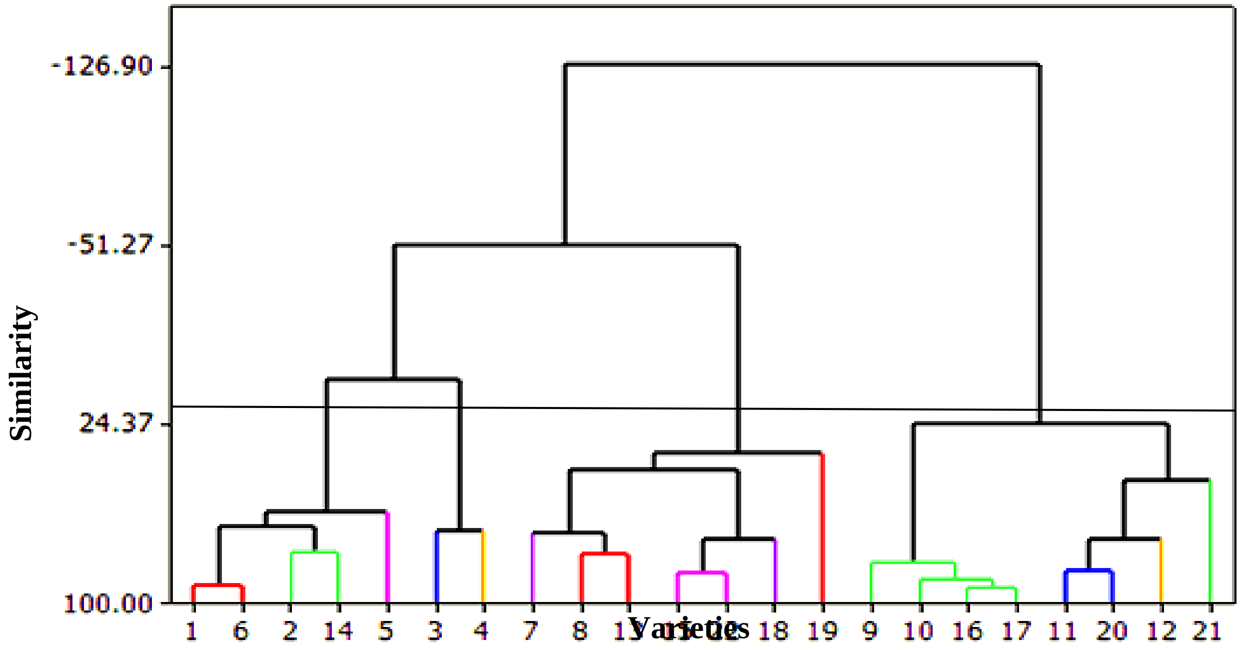
ဇယား(၂၃) ယာစပါးမျိုးများနှင့် စံထားမျိုးများ၏ အထွက်နှုန်းအပေါ်တွင် Secondary Traits နှင့် Drought Traits များ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှု

No.	Acc.no	cultivar name	Yield (bsk/ac) (NS)	Yield (bsk/ac) (S)	Mean	DTE %	DSI	PHI	FD	% fertility
1	12124	ခေါက်ပတ်တလည်-၂	42	30	36	71.4	0.47	0.55	1	32.64
2	12127	ဗြိုကသီး-၂	45	32	38.5	71.1	0.47	0.74	1	34.21
3	12128	မုဆိုးမကြွေးကျေ-၂	60	52	56	86.7	0.22	0.52	2	70.28
4	12136	ကောက်မဲ-၄	63	42	52.5	66.7	0.55	0.70	2	54.05
5	12163	မုဆိုးမကြွေးကျေ-၃	30	25	27.5	83.3	0.27	0.48	0	16.42
6	12164	ပုန္နမ်းပွမ်-၂	35	20	27.5	57.1	0.70	0.59	1	36.64
7	12167	ဘူကျူး-၄	70	60	65	85.7	0.23	0.63	3	34.15
8	12168	သူမွဲပိုင်-၁	32	18	25	56.3	0.72	0.76	2	13.88
9	12171	ခွံနီ-၃	30	12	21	40.0	0.98	0.48	4	16.20
10	12172	ခေါက်လှိုင်-၃	38	20	29	52.6	0.78	0.51	3	10.06
11	12187	ငစီ-၁	40	25	32.5	62.5	0.61	0.33	4	20.31
12	12191	ခေါက်တွေ့-၁	43	23	33	53.5	0.76	0.50	5	27.82
13	12192	ခေါက်လျှံ-၁	48	30	39	62.5	0.61	0.78	3	25.74
14	12193	လုံးဖြူ-၁	45	28	36.5	62.2	0.62	0.69	0	21.95
15	12194	ကုန်းမြင့်-၂-၁	50	24	37	48.0	0.85	0.89	4	29.31
16	12196	ဘူကျူး-၂	30	12	21	40.0	0.98	0.46	3	16.67
17	12198	ဘူကျူး-၃	35	15	25	42.9	0.94	0.46	3	12.26
18	12199	ခွားဂုတ်ရက်-၃	50	32	41	64.0	0.59	0.90	3	47.61

19	12203	ခွားဂုတ်ရက်-၄	42	18	30	42.9	0.94	0.81	6	10.21
20	12205	ပူနွမ်းပွမ်-၁-A	40	12	26	30.0	1.15	0.35	5	21.48
21	check	Azucena	65	38	51.5	58.5	0.68	0.46	5	52.61
22	check	ရေအနည်းလို-၁	64	32	48	50.0	0.83	0.85	4	38.13



ပုံ (၇) ယာစပါးမျိုးများ၏ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို ရွေးချယ်ရန် Selection Index လက္ခဏာ များအား Cluster Analysis ဖြင့် လေ့လာထားပုံ



ပုံ(၈) ယာစပါးမျိုးများ၏ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို ရွေးချယ်ရန် Secondary traits လက္ခဏာများအား Cluster Analysis ဖြင့် လေ့လာထားပုံ

ဇယား(၂၄) ဓါတ်ခွဲခန်းအဆင့်စမ်းသပ်ချက်မှယာစပါးမျိုးများနှင့်စံထားမျိုးများ၏အမြစ်ဖွံ့စည်းမှုလက္ခဏာများ

Treatment	Cultivar name	Survival%	SL	RL	R/S	NDR
7	ဘူကျူး-၄	68	29.3	8.9	0.29	10.4
17	ဘူကျူး-၃	80	24.8	12.3	0.43	10.6
18	ခွာဂုတ်ရက်-၃	70	27.5	12.5	0.47	12.4
19	ခွာဂုတ်ရက်-၄	95	25.6	14.4	0.41	13.2
20	ပူနန်းပွမ်-၁ A	85	27.7	13.8	0.42	11
21	Azucena	90	31.3	11.5	0.26	14
22	ရေအနည်းလို-၁	85	28.8	9.3	0.31	16

၁၃။ ထုတ်ဝေပြီးစပါးမျိုးများ၏ အပင်ကြီးထွားမှုအဆင့်အလိုက် ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာလက္ခဏာများကို လေ့လာခြင်း

ထုတ်ဝေပြီးစပါးမျိုးများ၏ အရည်အချင်းဆိုင်ရာလက္ခဏာများကို လေ့လာရာတွင်ရုပ်သွင်လက္ခဏာများ ဖြစ်သည့် အထွက်နှင့်အထွက်နှုန်းမိတ်ဖက်သာမက ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာ လက္ခဏာများကိုပါသိရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။အထွက်နှုန်းနှင့်ဆက်စပ်သည့်ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာလက္ခဏာတစ်ခုခုကိုသိရှိခြင်းဖြင့် အထွက်ကောင်း စပါးမျိုးများ ရွေးချယ်ရာ၌ စံအဖြစ်အသုံးပြုနိုင်ရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါ သည်။

သုခမွှေး၊ဧကရီမွှေး၊ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်နှင့်မြောင်းမြမေစပါးမျိုးတို့ကိုပျိုးသက်(၂၅)ရက်သား၌တန်းကြားxပင်ကြား၈"x၆"အကွာအဝေးဖြင့်စိုက်ပျိုးပါသည်။ကောက်ပင်လှန်သည့်အချိန်မှရိတ်သိမ်းချိန်အထိ၁၀ရက်ခြားတစ်ကြိမ်ပင်ပွား၊အရွက်ဧရိယာ၊အပင်ခြောက်အလေးချိန်၊မှို့ကပ်ရက်တို့ကိုမှတ်တမ်းကောက်ယူပါသည်။အထွက်နှုန်းနှင့်အထွက်မိတ်ဖက်လက္ခဏာများကိုမှတ်တမ်းယူပါသည်။

သုခမွှေး၊ဧကရီမွှေး၊ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်နှင့်မြောင်းမြမေစပါးမျိုးများကိုအပင်ကြီးထွားမှုအဆင့်အလိုက်ဇီဝကမ္မဗေဒဆိုင်ရာလက္ခဏာများကိုလေ့လာခဲ့ရာဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုးသည်အထွက်နှုန်း အများဆုံးဖြစ်ကြောင်းကိုတွေ့ရပါသည်။ ပင်ပွားနည်းသော်လည်းအထွက်များရခြင်းမှာ တစ်နံ့ပါ အောင်စေ့ အရေအတွက်နှင့် အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်းတို့ များခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။ တွေ့ရှိချက်ကို ဇယား-၂၅ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ၎င်းအပြင် EPI stage နှင့် Heading Stage တို့၌အပင်အခြောက်အလေးချိန်ပိုများခြင်း၊ရိတ်သိမ်းချိန်၌လည်းအပင်အခြောက်အလေးချိန်များခြင်းကြောင့်အထွက်နှုန်းပိုရခြင်းဖြစ်ပါသည်။Grain filling ကာလ၌အပင်မှချက်လုပ်ပြီး အစာများကိုစပါးနှံသို့ ပို့ဆောင်မှုများခြင်းကြောင့် ရင့်မှည့်ချိန်ရှိ အပင် အခြောက်အလေးချိန်မှာ ဧကရီမွှေးနှင့်မြောင်းမြမေတို့ထက် လျော့နည်းကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။ အထွက် အများဆုံးဖြစ်သည့် ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုး၌ ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် အပင်တွင်း၌ ကျန်ရှိသည့် အပင်အခြောက် အလေးချိန်မှာ(40.7gm)ရှိသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။တွေ့ရှိချက်ကိုဇယား-၂၆တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ထုတ်လုပ်ပြီးအစာများပို့ဆောင်ရာ၌လည်းဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်စပါးမျိုးသည်အမြင့်ဆုံးဖြစ်ခြင်းကြောင့်တစ်နံ့ပါအောင်စေ့ အရေအတွက်မှာ (၁၇၂)စေ့ရှိပြီး အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်းမှာ အခြားစပါး(၂)မျိုးထက်ပိုကြောင်းတွေ့ရပါသည်။ သုခမွှေးစပါးမျိုးသည် အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်း များသော်လည်း Panicle length တိုခြင်းနှင့် အစေ့ ၁၀၀၀ အလေးချိန် နည်းသည့်အပြင် မှို့ကပ်ချိန်၊ဖုံးတုန်းလုံးတုန်းအချိန်၊ခေါင်နှံထွက်ချိန်၊ ၅၀%ပန်းပွင့်ချိန် နှင့် နို့ရည်တည်ချိန် စသည့် အဆင့်တိုင်းတွင်ရှိ Crop Growth

Rate မှာလည်းနည်းသဖြင့် အထွက်နှုန်း အနည်းဆုံး ဖြစ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်ကို ဇယား-၂၇ နှင့် ဇယား-၂၈ တို့တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

စပါးပင်၏Total Dry Matter ထုတ်လုပ်မှု တနည်းအားဖြင့် Biological Yield မြင့်မားပါက စပါးအထွက်နှုန်းမြင့်မားနိုင်သည်ကို သုံးသပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။

ဇယား(၂၅) Dry matter production and dry matter Increased of four rice varieties

No	Variety	Dry Matter Production (gm) EPI(A)	Heading(B)	∆W1 (B-A)	Dry weight at harvest(gm) (C)	∆W2 (C-B)
1.	သုခမွှေး	19.5	30.1	10.6	64	33.9
2.	ကေရီမွှေး	22.3	36.2	13.9	78.9	42.7
3.	ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်	22.5	38.6	16.1	79.3	40.7
4.	မြောင်းမြမေ	22.1	34.7	12.6	76.9	42.2

ဇယား (၂၆) Dry matter production and partitioning in four rice varieties

No.	Variety	Yield (gm/plant) Shoot dry weight x Harvest Index	Actual yield (bsk/ac)
1.	သုခမွှေး	25.60 (64.0 x 0.40)	95
2.	ကေရီမွှေး	28.40 (78.9 x 0.36)	104
3.	ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်	29.30 (79.3 x 0.37)	116
4.	မြောင်းမြမေ	27.68 (76.9 x 0.37)	109

ဇယား (၂၇) Crop Growth Rate of EPI stage , booting stage, heading stage , flowering stage and milking stage of four rice varieties

No.	Variety	EPI stage	Booting stage	Heading stage	Flowering stage	Milking stage
1.	သုခမွှေး	0.45	0.68	0.83	1.00	1.13

2.	ကေရီမွှေး	0.73	0.83	1.00	1.20	1.30
3.	ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်	**0.60**	**0.85**	**1.10**	**1.20**	**1.50**
4.	မြောင်းမြမေ	0.67	0.85	1.00	1.20	1.40

ဇယား (၂၈) Yield and Yield component of Four Rice Varieties

No	Variety	Plant height (cm)	Tiller /plant	Panicle Length (cm)	Leaf Area (cm^2)	Filled grain /panicle	Filled grain %	1000 seed weight (gm)	H.I	Yield /ac (bsk)
1.	သုခမွှေး	105.8	10	24.3	114.0	153	89	20.6	0.40	95
2.	ကေရီမွှေး	117.1	11	30.2	130.0	134	79	25.8	0.36	104
3.	ဆားငန်ခံဆင်းသွယ်လတ်	126.1	8	30.0	131.6	172	83	26.2	0.37	116
4.	မြောင်းမြမေ	119.5	9	30.6	137.6	165	74	26.7	0.36	109
	LSD(0.05)	6.29	1.54	1.38	9.20	22.07	7.51		0.05	9.14
	F test	**	**	**	**	*	**		ns	**

၁၄။ စပါးပင်၏ Grain filling stage တွင်ရေပြတ်လပ်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အပင်ဇီဝကမ္မ ဖြစ်စဉ်များ အပေါ် Uniconazole hormone ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုလေ့လာခြင်း

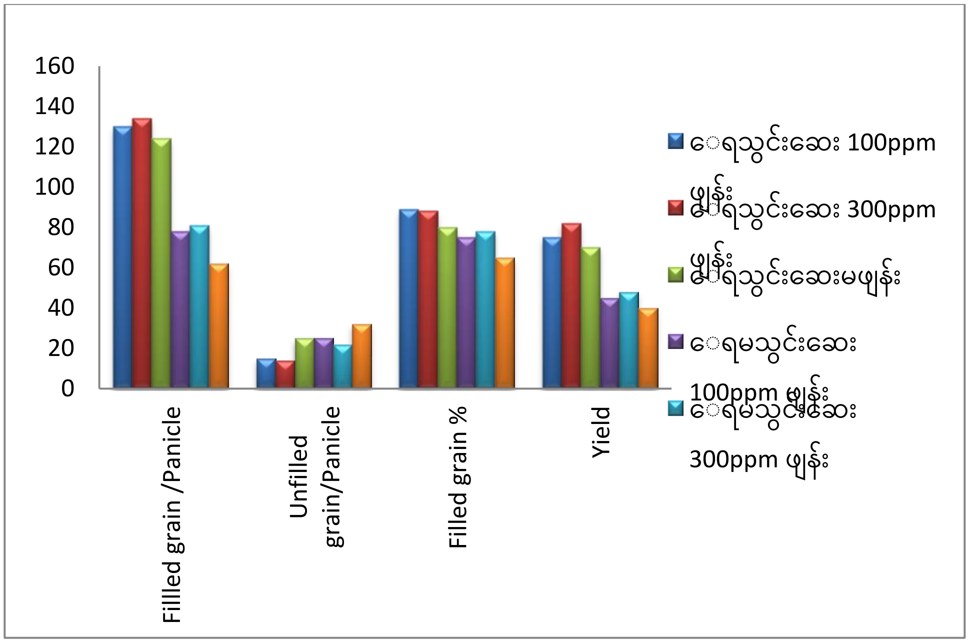
စပါးပင်ကြီးထွားမှုအဆင့်ဖြစ်သည့်အစေ့အဆန်တည်ချိန်၌ ရေပြတ်လပ်မှုကြောင့် အပင်၏ ဇီဝကမ္မဆိုင်ရာများဖြစ်သည့် stomata ပိတ်ခြင်း၊ transpriation လျော့ကျခြင်းနှင့် leaf area လျော့ကျခြင်းတို့သည် အပင်၏တုန့်ပြန်မှု (self adaptation mechanism) များဖြစ်ပါသည်။ ယင်းဖြစ်စဉ်ကိုအပင်တွင်းရှိ ဟော်မုန်းများက ထိန်းချုပ်ပြီးအပင်များရေငတ်ဒဏ်ကြုံတွေ့ရပါက ယင်းhormone တို့၏ ပမာဏကို တိုးမြင့်ပေးလျှင် အပင်၏တုန့်ပြန်မှုလုပ်ငန်းစဉ်များ မြင့်မားလာ၍ အထွက်နှုန်းလျော့နည်းခြင်းမှကာကွယ်နိုင်ပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍ရေငတ်ဒဏ်ကြုံတွေ့ရပါကအပင်၏ ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်များဖြစ်သည့် chlorophyll ပါဝင်မှုမြင့်မားစေခြင်း၊ အရွက်ကြွေမှု နှောင့်နှေး စေခြင်း

နှင့် အပင်၌ရေအသုံးချမှု (water use efficiency) တိုးစေခြင်းတို့ကို ဖြစ်စေသည့် Uniconazole hormone ၏အကျိုးသက်ရောက်မှုကိုသိရှိရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

၂၀၁၄-၁၅ မိုးရာသီတွင် မနောသုခစပါးမျိုးကို ပျိုးထောင်၍ပျိုးသက်၂၅ရက်သားတွင် တန်းကြား ပင်ကြား ၈"x ၆" ဖြင့် စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။စပါးစိုက်ပျိုးရာတွင်ပုံမှန် ရေသွင်းစိုက်ပျိုးသည့် အခြေအနေနှင့် မိုးရွာသွန်းမှုသာရေရရှိသည့်အခြေအနေနှစ်မျိုးဖြင့်စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ စပါးစိုက်ချိန် အစောပိုင်း ၅၀% ပန်းပွင့်ချိန် ကာလတွင် အခြေအနေနှစ်မျိုးလုံး၌ Uniconozole hormone ကို 100ppmနှုန်းထား နှင့် 300ppmနှုန်းထားတို့ပက်ဖျန်းပေးပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်၌အထွက်၊အထွက် မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ နှင့် ဇီဝကမ္မဗေဒဆိုင်ရာလက္ခဏာများကို မှတ်တမ်းကောက်ယူ ခဲ့ပါသည်။

စမ်းသပ်ချက်(၆)မျိုးအနက်ရေသွင်းဆေး100ppmနှုန်းထားဖျန်းခြင်းနှင့် 300ppm နှုန်းထား ဆေးဖျန်းခြင်းတို့၏အထွက်နှုန်းများမှာရေသွင်းဆေးမဖျန်းခြင်းထက်၅တင်းမှ၇တင်းအထိပိုမိုထွက်ရှိ ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ၎င်းအပြင်ရေမသွင်းဆေးဖျန်းခြင်းများတွင်လည်း 100ppm နှုန်းထား နှင့် 300ppm နှုန်းထား တို့၏အထွက်နှုန်းတို့မှာ သိသာစွာ ကွာခြားမှု မရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ရေမသွင်းဆေးဖျန်းခြင်းနှင့်ရေသွင်းဆေးဖျန်းခြင်းများတွင်ရေသွင်းဆေးဖျန်းခြင်းတို့၏အထွက်နှုန်းပိုရ ခြင်းမှာတစ်နံ့ပါအောင်စေ့၊အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်းနှင့်အစေ့၁၀၀၀အလေးချိန်တို့သည်ရေမသွင်းဆေးဖျ န်းခြင်းထက်ပိုမိုကောင်းမွန်သည့်အတွက်အထွက်နှုန်း ပိုရခြင်းဖြစ်ပါသည်။တွေ့ရှိချက်များကို ပုံ- ၉ နှင့် ဇယား-၂၉ တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

အလယ်ပိုင် မိုးနည်းဒေသများတွင် တောင်သူများ စပါးစိုက်ပျိုးပြီး ပန်းပွင့်ချိန်နောက်ပိုင်းမိုး ပြတ်လတ်မှုနှင့်ကြုံတွေ့ပါကအထွက်ရရှိခြင်းမရှိသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ ၂၀၁၃-၁၄ နှင့် ၂၀၁၄-၁၅ ခုနှစ်စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်များအရရေမသွင်းဆေးဖျန်းသောအခါသင့်တင့်သောအထွက်နှုန်း(၄၀-၅၀) တင်းထွက်ရှိသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ စပါးစိုက်ပြီးနောက်ပိုင်း မိုးပြတ်လတ်မှုနှင့်ကြုံတွေ့ သောအခါ100ppmဖျန်းပေးခြင်းအားဖြင့်သင့်တင့်သောအထွက်နှုန်းရရှိပြီးစိုက်ပျိုးကုန်ကျစရိတ်ပြန် လည် ရရှိနိုင်ပါကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။



ပုံ (၉) Uniconozole hormone ဖျန်းခြင်း၏စပါးသီးနှံအထွက်နှုန်းအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု

ဇယား(၂၉)Effect of Uniconazole Hormone on Yield and Some Physiological Characters of Manawthukha

Treatment	Plant Height (cm)	Panicle length (cm)	Filled grain/ panicle	Unfilled grain/ panicle	Filled grain %	Unfilled grain %	Leaf Area (cm)^2	Root Length	1000 grain weight (g)	H I	Yield (bs/ ac)
ရေသွင်းဆေးဖျန်း 100ppm	၁၀၃.၀	၂၃.၆	၁၃၀	၁၅	၈၉	၁၂	၈၄.၀	၁၇.၇	၁၉.၈	၀.၄၂	၇၅
ရေသွင်းဆေးဖျန်း 300ppm	၁၀၄.၈	၂၃.၂	၁၃၄	၁၄	၈၈	၁၅	၈၄.၈	၁၈.၂	၁၉.၈	၀.၄၄	**၈၂**
ရေသွင်းဆေးမဖျန်း	၉၉.၇	၂၁.၅	၁၂၄	၂၅	၈၀	၁၃	၇၉.၅	၁၈.၀	၁၉.၇	၀.၃၈	၇၀
ရေမသွင်းဆေးဖျန်း 100ppm	၈၂.၆	၁၉.၄	၇၈	၂၅	၇၅	၂၀	၆၄.၁	၁၈.၆၂	၁၈.၃	၀.၃၈	၄၅
ရေမသွင်းဆေးဖျန်း 300ppm	၉၁.၆	၁၉.၆	၈၁	၂၂	၇၈	၂၂	၆၇.၆	၁၉.၇	၁၈.၂	၀.၃၈	၄၈
ရေမသွင်းဆေးမဖျန်း	၇၇.၀	၁၈.၁	၆၂	၃၂	၆၅	၃၅	၆၄.၅	၁၈.၆	၁၈.၂	၀.၃၂	၄၀
CV%	၆.၃	၆.၇	၈.၂	၁၉.၂	၄.၂	၁၇.၃	၁၀.၄	၈.၃		၆.၈	၆.၂
LSD (0.05)	**	*	**	**	**	**	*	ns		**	*

၁၅။ မြင့်မားသောညအပူချိန်ကြောင့်စပါးသီးနှံ၏ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှုအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း

လေထုထဲတွင် CO_2 ပါဝင်မှုမှာ ယခင်ကထက်၂ဆမြင့်မားလာခြင်းကြောင့် စပါးသီးနှံ၌ အထွက်နှုန်း ပိုမိုတိုးလာခဲ့သော်လည်း တဖက်၌ ကမ္ဘာကြီးပူနွေးလာမှုကြောင့် ရာသီဥတု ပြောင်းလဲလာမှုများ ဖြစ်ပေါ်လာပြီး နေ့ညအပူချိန်များမြင့်တက်လာပါသည်။ နေ့ညအပူချိန် ခြားနားမှုသည် ယခင်ကာလများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ပါက လျော့နည်းလာပြီးသီးနှံအထွက်နှုန်းကို လျော့ကျစေပါသည်။ ညအပူချိန် 1℃ တိုးလာသည်နှင့်အမျှ စပါးသီးနှံ အပါအဝင် Cereal အုပ်စုဝင်သီးနှံများ၌ အဖျင်းရာခိုင်နှုန်းတိုးလာသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ မြင့်တက်လာသည့် အပူချိန်၌စပါးပင်၏ ကြီးထွားဖွံ့ဖြိုးမှု အပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိမရှိကို သိရှိရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ရွှေသွယ်ရင်၊ သီးထပ်ရင်၊ ရွှေပြည်ဒွေးနှင့် ရတနာတိုးစပါးမျိုးများကို ပျိုးထောင်၍ပျိုးသက် (၂၅)ရက်သားတွင်၈"x၆"အကွာအဝေးဖြင့်ပထမအကြိမ်အဖြစ်ဇူလိုင်လ၁၀ရက်နေ့တွင်လည်းကောင်း၊ ဒုတိယအကြိမ်အဖြစ်ဇူလိုင်လ၂၀ရက်နေ့တွင်လည်းကောင်းစိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ ခေါင်နှံထွက်ချိန်မှစ၍ ရင့်မှည့်ချိန်အထိနေ့ အပူချိန်နှင့်ညအပူချိန် များကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခြင်း၊ စိုက်ပျိုးချိန်၊ ပင်ပွားအများဆုံးထွက်ရှိချိန်၊ခေါင်နှံထွက်ချိန်နှင့်ရိတ်သိမ်းချိန်တို့၌အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်လက္ခဏာများကို မှတ်တမ်းကောက်ယူပါသည်။

စပါးပင်များတွင်ညအပူချိန်တိုးလာသည်နှင့်အမျှ Photosynthesis Function လျော့ကျစေခြင်း ၊ Respiration rate ကိုများခြင်း၊ Leaf area နှင့် အပင်Biomass လျော့နည်းခြင်းနှင့် အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်း နည်းခြင်းတို့ ဖြစ်စေပါသည်။ သုတေသနအတွေ့ရှိချက်များအရ စမ်းသပ်သည့် ရွှေသွယ်ရင်၊ သီးထပ်ရင်၊ ရွှေပြည်ဒွေး နှင့် ရတနာတိုးစပါးမျိုးများတွင် ဇူလိုင်လ၁၀ရက် စိုက်ပျိုးရာတွင် Booting Stage , Heading Stage နှင့် Flowering Stage တို့တွင်ရှိ ညအပူချိန်များမှာ ဇူလိုင်လ၂၀ရက်တွင်ရှိ ညအပူချိန်များနှင့် အနည်းငယ် ကွာခြားမှုရှိခြင်းကြောင့် စပါးမျိုး(၄)မျိုး၏ တစ်နှံပါအောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်း၊ အဖျင်းရာခိုင်နှုန်း၊ အပင်အခြောက် အလေးချိန် နှင့် အထွက်တို့မှာ ကွာခြားမှုရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ဇူလိုင်လ၂၀ရက်တွင် စိုက်ပျိုးရာ၌ အပူချိန်အနည်းငယ် လျော့နည်းပါသဖြင့်အထွက်နှုန်းမြင့်လာခြင်းဖြစ်ပါသည်။တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား(၃၀)၊ (၃၁)၊ (၃၂) နှင့် (၃၃) တို့တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

ယခုသုတေသန ဆောင်ရွက်ချက်မှာ ပထမအကြိမ် စမ်းသပ်ချက်ဖြစ်သည့်အပြင်မိုးရာသီဖြစ်သောကြောင့် ညအပူချိန်မှာလည်း သိသာစွာကွာခြားမှုမရှိပါ။ သို့ဖြစ်ပါ၍ မိုးကြိုရာသီတွင် ထပ်မံစမ်းသပ် ဆောင်ရွက်သွားမည်ဖြစ်ပါသည်။

ဇယား (၃၀) စပါးမျိုးများအလိုက်စိုက်ချိန်(၂)ခုတွင်ရှိ Booting Stage , Heading Stage နှင့် Flowering Stage တို့တွင်ရှိ ညအပူချိန်များ

စဉ်	Variety	စိုက်ချိန်	Booting Stage (℃)		Heading Stage(℃)		Flowering Stage(℃)	
			Min:	Mix:	Min:	Mix:	Min:	Mix:
၁။	သီးထပ်ရင်	ဇူလိုင်၁၀	၂၈.၂ -၂၉.၉	၂၈.၃ -၃၀.၁	၂၉.၃ -၃၁.၂	၂၉.၈ -၃၁.၉	၂၉.၆ - ၃၁.၇	၂၉.၇ -၃၂.၂
		ဇူလိုင်၂၀	၂၈.၉ -၂၉.၆	၂၈.၉ -၂၉.၇	၂၈.၄ -၃၁.၇	၂၈.၇ -၃၂.၂	၂၆.၄ - ၃၀.၇	၂၆.၈ -၃၂.၂
၂။	ရွှေသွယ်ရင်	ဇူလိုင်၁၀	၂၈.၂ -၂၉.၇	၂၈.၅ -၂၉.၄	၂၈.၅ -၂၉.၉	၂၈.၃ -၃၀.၁	၂၈.၉ - ၂၉.၆	၂၈.၉ -၂၉.၇
		ဇူလိုင်၂၀	၂၈.၉ -၂၉.၆	၂၈.၉ -၂၉.၇	၂၉.၆ -၃၁.၇	၂၉.၇ -၃၂.၂	၂၆.၄ - ၃၁.၇	၃၂.၂ -၂၆.၈
၃။	ရွှေပြည်ဧွေး	ဇူလိုင်၁၀	၂၈.၉ -၂၉.၆	၂၈.၉ -၂၉.၇	၂၈.၄ -၃၁.၇	၂၈.၇ -၃၂.၂	၂၆.၄ - ၃၁.၇	၂၆.၈ -၃၂.၂
		ဇူလိုင်၂၀	၂၆.၄ -၂၇.၃	၂၆.၄ -၂၇.၅	၂၄.၉ -၂၅.၀	၂၅.၁ -၂၅.၂	၂၄.၉ - ၂၇.၃	၂၅.၁ -၂၇.၇
၄။	ရတနာတိုး	ဇူလိုင်၁၀	၂၇.၈ -၂၇.၉	၂၈.၉ -၂၉.၇	၂၈.၄ -၂၉.၆	၂၈.၉ -၂၉.၇	၂၈.၄ - ၃၁.၇	၂၈.၇ -၃၂.၂
		ဇူလိုင်၂၀	၂၆.၄ -၃၁.၇	၂၆.၈ -၃၂.၂	၂၆.၄ -၂၇.၃	၂၆.၈ -၂၇.၅	၂၅.၀ - ၂၇.၃	၂၅.၁ -၂၇.၅

ဇယား(၃၁) စပါးမျိုး(၄)မျိုး၏Booting Stage , Heading Stage နှင့် Flowering Stage တို့တွင်ရှိအပင်ကြီးထွားမှုနှုန်း

စဉ်	မျိုးအမည်	စိုက်ချိန်	EPI Stage (CGR)	Booting stage (CGR)	Heading Stage (CGR)	Flowering Stage (CGR)
၁.	သီးထပ်ရင်	ဇူလိုင်၁၀	0.62	0.75	0.91	1.10
		ဇူလိုင်၂၀	0.64	0.80	0.92	1.10
၂.	ရွှေသွယ်ရင်	ဇူလိုင်၁၀	0.54	0.70	0.97	1.10
		ဇူလိုင်၂၀	0.57	0.71	1.00	1.10
၃.	ရွှေပြည်ဧွေး	ဇူလိုင်၁၀	0.56	0.90	1.00	1.10
		ဇူလိုင်၂၀	0.58	0.91	1.10	1.20

၄.	ရတနာတိုး	ဇူလိုင်၁၀	0.60	0.84	1.10	1.20
		ဇူလိုင်၂၀	0.61	0.98	1.20	1.30

ဇယား (၃၂) ဇူလိုင်(၁၀)ရက်နေ့တွင်စိုက်ပျိုးသည့် စပါးမျိုးများ၏အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်များ

No.	Variety	Plant Height (cm)	Tiller (no)	Leaf area (cm^2)	Panicle Length (cm)	Spikelet/ panicle		Grain weight/ hill (g)		Filled grain %	Biomass (g)	Chlorophyll content	HI	Yield (bsk/ace)
						Filled grain	Unfilled grain	Filled grain	Unfilled grain					
၁။	ရွှေသွယ်ရင်	76.8	12	63.2	20.4	70	15	15.6	1.7	82	34.8	38	0.44	68
၂။	သီးထပ်ရင်	103.5	11	70.7	26.2	126	31	16.2	1.7	80	44.3	38.9	0.41	76
၃။	ရွှေပြည်ငွေး	101.0	11	80.5	24.3	134	19	23.8	1.4	87	62.8	40.8	0.38	83
၄။	ရတနာတိုး	125.9	8	82.4	25.3	105	26	26.0	1.6	82	60.8	42.4	0.38	87
	LSD(0.05)	4.02	1.14	2.21	1.14	6.61	3.43	0.51	0.23	8.5	2.01		0.01	3.19
	P-Value	**	**	**	**	**	**	**	*	ns	**		**	**
	CV%	2.9	3.5	2.2	3.5	4.4	11.0	1.80	10.3	8.9	3.5		2.4	3.0

ဇယား (၃၃) ဇူလိုင်(၂၀)ရက်နေ့တွင်စိုက်ပျိုးသည့်စပါးမျိုးများ၏အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်များ

No.	Variety	Plant Height (cm)	Tiller (no)	Leaf area (cm^2)	Panicle Length (cm)	Spikelet/ panicle		Grain weight/ hill (g)		Filled grain %	Biomass (g)	Chlorophyll content	HI	Yield (bsk/ace)
						Filled grain	Unfilled grain	Filled grain	Unfilled grain					
၁။	ရွှေသွယ်ရင်	77.6	12	66.8	20.6	81	12	16.7	1.6	87	37.1	38.2	0.45	73
၂။	သီးထပ်ရင်	101.3	11	73.1	26.3	143	23	19.6	1.5	86	46.8	38.8	0.42	84
၃။	ရွှေပြည်ငွေး	101.4	12	85.0	24.0	150	17	24.2	1.6	89	63.4	41.6	0.38	87
၄။	ရတနာတိုး	123.5	8	86.7	26.0	134	19	26.5	1.5	87	64.3	42.6	0.40	92

LSD(0.05)	5.81	2.84	6.22	1.40	21.62	13.72	1.05	0.36	8.01	2.15		0.02	3.27
P-Value	**	*	**	**	**	*	**	ns	ns	**		**	**
CV%	4.30	18.9	5.8	4.2	14.2	50.9	2.5	16.7	6.8	3.0		3.6	2.8

၁၆။ အထွက်နှုန်းနှင့် Biomass ကောင်းသော အလားအလာကောင်းသည့် ပဲလွမ်းဗီဇမျိုးကွဲများ၏ အထွက်နှုန်းနှင့်ဆက်စပ်သော ဇီဝကမ္မဗေဒဆိုင်ရာ လက္ခဏာများကိုလေ့လာခြင်း

ပဲလွမ်းသီးနှံ၏အစေ့သည်လူနှင့်တိရစ္ဆာန်တို့၏အစာအတွက်အရေးပါရုံသာမက N_2 Fixation ပြုလုပ်နိုင်သောကြောင့်ပဲလွမ်းပင်၏ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာအစိတ်အပိုင်းအားလုံးကိုသီးနှံစိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းတွင်သစ်စိမ်းမြေသြဇာအဖြစ်အကျိုးရှိစွာအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍အထွက် (သို့) Biomass ကောင်းသော ပဲလွမ်းမျိုးကို ရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် စီးပွားရေးတွက်ခြေကိုက်နိုင်ပါသည်။

၂၀၁၃-၂၀၁၄ ခုနှစ်တွင်ဆောင်ရွက်ထားသော Bocate၊ Pe Khun Nu၊ Gangaw Bo Cake၊Bo Cake Pe၊ Pe Nga Shan၊ Pe Lwun Pyar နှင့် Pe Lwan ပဲလွမ်းဗီဇကွဲ(၇) မျိုးတို့အား အထွက်နှုန်းနှင့် Biomassကောင်းသည့်ဇီဝကမ္မဗေဒဆိုင်ရာလက္ခဏာများ ပိုမိုတိကျ သေချာသော မှတ်တမ်းများရရှိစေရန် ရည် ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

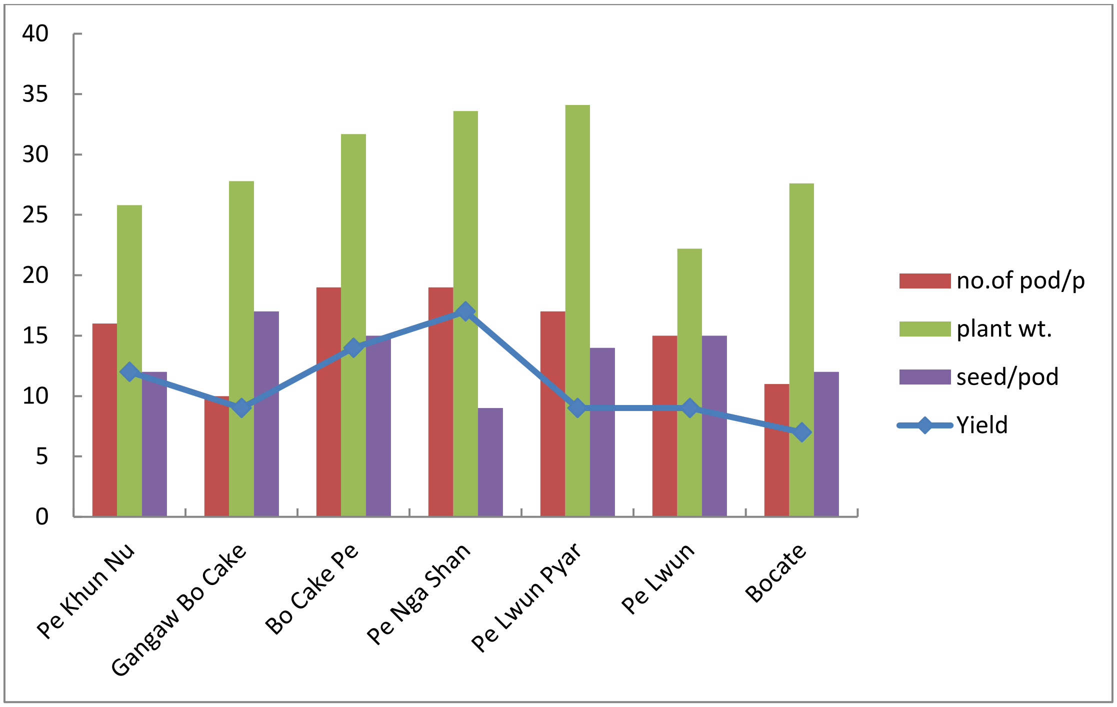
Pe Khun Nu၊ Gangaw Bo Cake၊ Bo Cake Pe၊ Pe Nga Shan၊ Pe Lwun Pyar နှင့် Pe Lwan ပဲလွမ်းဗီဇကွဲ(၆)မျိုးတို့အား Bocateမျိုးကို စံထားမျိုးအဖြစ် အသုံးပြုစိုက်ပျိုးပြီး အသက်ရက်၂၀ရက်သားမှစ၍၁၀ရက်ခြားတစ်ကြိမ်ဖြင့်ပန်းပွင့်ချိန်အထိ အပင်အခြောက် အလေးချိန် (Biomass) ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်၌ အထွက်၊ အထွက်မိတ်ဖက်နှင့် အပင်အခြောက်အလေးချိန်(Biomass) တို့ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

ပဲလွမ်းမျိုးတစ်မျိုးခြင်းစီ၏အထွက်၊ အထွက်မိတ်ဖက်များနှင့် ရိတ်သိမ်းချိန်ရှိ Biomass အလေးချိန်တို့ကိုစံထားမျိုးBocateမျိုးဖြင့်နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခဲ့ရာPeNganShanမျိုးသည်ပန်းပွင့်ချိန်တွင်Biomassအများဆုံးဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။၎င်းအပြင် Bocake Pe နှင့် Pe Ngan Shan မျိုးများမှာကျန်မျိုးများရိတ်သိမ်းချိန်တွင်Biomassအမြင့်ဆုံးနှင့် အထွက်နှုန်း အကောင်းဆုံးမျိုးများဖြစ်သည့်အပြင်စံထားမျိုး Bocake ထက်လည်း သာလွန်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ၎င်း Bocake Peနှင့်PeNganShanမျိုးများမှာကျန်အခြားမျိုးများထက်တစ်ပင်ပါသီးတောင့်၊ အရွက်အရေအတွက်၊Leafarea၊အပင်အခြောက်အလေးချိန်တို့များခြင်းကြောင့်ရိတ်သိမ်းချိန်တွင်လည်းBiomassအမြင့်ဆုံးဖြစ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၃၄နှင့်ပုံ-၁၀ တွင်ဖော်ပြ ထားပါသည်။ ကျန်သောမျိုးများသည်အထွက်နှုန်းနည်းသော်လည်းပန်းပွင့်ချိန်တွင်Biomassအလေးချိန်အသင့်အတင့်များသောကြောင့်ရိတ်သိမ်းချိန်တွင်အထွက်ရယူရုံသာမကသစ်စိမ်းမြေသြဇာအဖြစ်လည်းရယူနိုင်ပါသည်။

၂၀၁၃-၂၀၁၄ခုနှစ် သုတေသန တွေ့ရှိချက်နှင့် ၂၀၁၄-၂၀၁၅ခုနှစ် သုတေသနတွေ့ရှိချက်များ အရBocakePeနှင့် Pe Ngan Shan ပဲလွမ်းမျိုး(၂)မျိုးမှာအထွက်ကောင်းမွန်ရုံသာမက ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် လည်းBiomassကောင်းသောမျိုးများဖြစ်သောကြောင့် အထွက်ရယူပြီး သစ်စိမ်း မြေသြဇာအဖြစ် အသုံးပြုရန် အကောင်းဆုံး မျိုးများဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်တင်ပြရပါသည်။

ဇယား (၃၄) ပဲလွမ်းဗီဇကွဲ မျိုး(၇)မျိုး ၏အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်များ

Variety	Plant height /plt (cm)	Root length/ plt(cm)	No. of leaves/ plt	No. of pods/ plt	Leaf area (cm^2)	Plant wt. (gm)	Root wt. (gm)	Seed wt. (gm)	100 seed wt. (gm)	Seed/ pod	Yield (bsk/ac)
Pe Khun Nu	83.2	28.5	12	16	73.4	25.8	2.2	20.5	13.2	12	12
Gangaw Bo Cake	59.8	30.8	16	10	89.1	27.8	2.7	19.2	14.1	17	9
Bo Cake Pe	91.2	29.6	18.2	19	97.8	31.7	2.2	22.7	12.1	15	14
Pe Nga Shan	96.2	33.1	27.2	19	73.1	33.6	2.8	23.5	19.7	9	17
Pe Lwun Pyar	158.2	25.3	36	17	85.9	34.1	3.3	19.1	9.2	14	9
Pe Lwun	53.1	30.2	20	15	67.4	22.2	2.8	18.7	12.4	15	9
Bocate	83.1	29.7	20	11	95.7	27.6	2.6	13.8	8.7	12	7
CV%	2.7	7.8	9.6	9.2	4.5	7.8	9.1	5.9	2.1	10.2	9.9
5%LSD	**	*	**	**	**	**	*	**	**	**	**



ပုံ (၁၀) ပဲလွမ်းဗီဇမျိုးကွဲ(၆)မျိုးနှင့် စံထားမျိုး Bocate မျိုးတို့၏ Grain yield နှင့် Biomass နှိုင်းယှဥ်ချက်

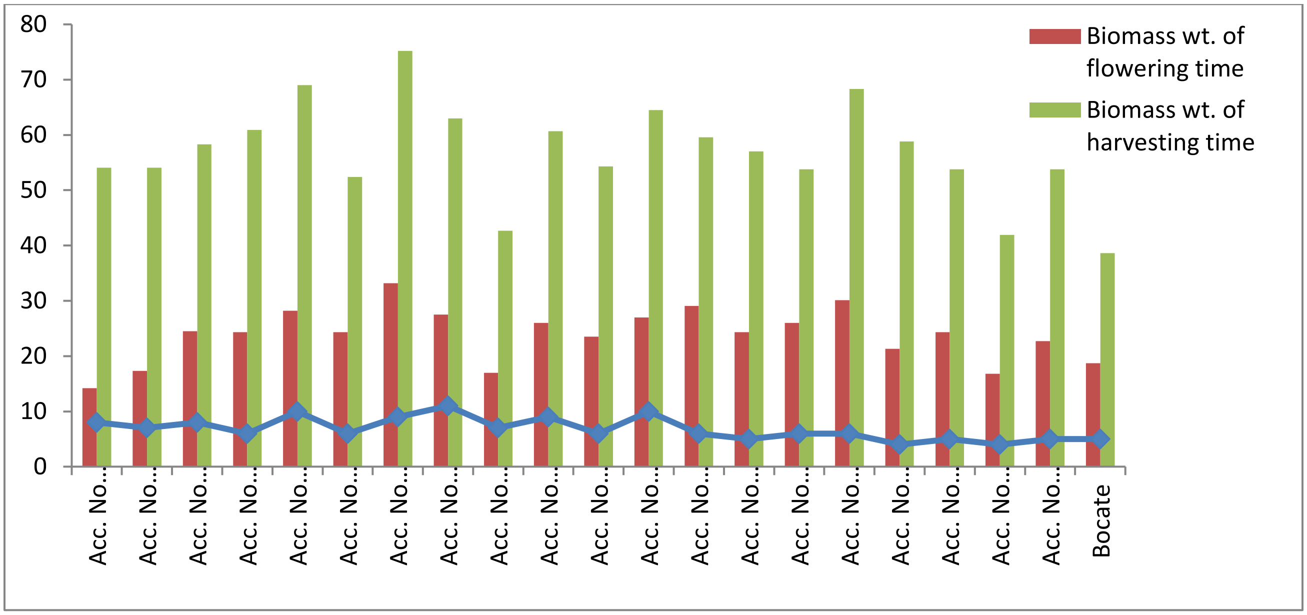
၁၇။ ပဲလွမ်းသီးနှံတွင် အထွက်နှုန်းနှင့် Biomass ကောင်းသော မျိုးများရှာဖွေခြင်း

ပဲလွမ်းသီးနှံ၏အစေ့သည်လူနှင့်တိရစ္ဆာန်တို့၏အစာအတွက်အရေးပါရုံသာမကN_2 Fixation ပြုလုပ်နိုင်သောကြောင့်ပဲလွမ်းပင်၏ပင်ပိုင်းဆိုင်ရာအစိတ်အပိုင်းအားလုံးကိုသီးနှံစိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းတွင် သစ်စိမ်းမြေဩဇာအဖြစ် အကျိုးရှိစွာအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ အထွက် (သို့) Biomass ကောင်းသောပဲလွမ်းမျိုးကိုရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့်စီးပွားရေးတွက်ခြေကိုက်နိုင်ပါသည်။ပဲလွမ်းသီးနှံတွင်အထွက်နှုန်းနှင့်Biomass ကောင်းသောမျိုးများရှာဖွေရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။

မျိုးစေ့ဘဏ်မှရရှိသည့်ပဲလွမ်းဗီဇမျိုးကွဲ၂၀-မျိုးအားမိုးနှောင်းရာသီတွင်စိုက်ပျိုးခဲ့ပြီးအသက်ရက် ၂၀-ရက်သားမှ စ၍ ၁၀-ရက်ခြား တစ်ကြိမ်ဖြင့် ပန်းပွင့်ချိန်အထိ အပင်အခြောက် အလေးချိန် (Biomass)ကိုမှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်၌ အထွက်၊ အထွက်မိတ်ဖက် နှင့် အပင်အခြောက်အလေးချိန် (Biomass) တို့ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

ပဲလွမ်းမျိုး တစ်မျိုးခြင်းစီ၏ အထွက် နှင့် အထွက်မိတ်ဖက် လက္ခဏာများ၊ ပန်းပွင့်ချိန်နှင့် ရိတ်သိမ်း ချိန်ရှိ Biomass အလေးချိန် တို့ကို လေ့လာခဲ့ရာ Acc. No 4207 (all season), Acc. No 4209 (Vita-1), Acc. No 4210 (Vita-3), Acc. No 4231 Cow pea (Mississippi purple Hull)) နှင့် Acc. No 4233 (Knuckle purple Hull cowpea) မျိုးများမှာ ရိတ်သိမ်းချိန်ရှိ Biomass အကောင်းဆုံးဖြစ်ပြီးအထွက်နှုန်းလည်းကောင်းသော မျိုးများဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။Acc. No 4207 (all season), Acc. No 4209 (Vita-1), Acc. No 4210 (Vita-3), Acc. No 4231 Cow pea (Mississippi purple Hull), Acc. No 4233 (Knuckle purple Hull cowpea), Acc.No.4249 {Cow pea (Red)} နှင့် Acc.No 9212 {Pelwon (SS-03-PDA-118)} တို့မှာ ပန်းပွင့်ချိန်တွင် Biomass အများဆုံးဖြစ်သည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၃၅၊ ၃၆ နှင့်ပုံ (၁၁) တွင်ဖော်ပြ ထားပါသည်။

Acc. No 4249 (Cow Pea (Red)), Acc. No 9212 (Pelwan (SS-02-PDA-118)) မျိုးများမှာ အထွက်နှုန်းနည်းသော်လည်း ပန်းပွင့်ချိန်ရှိ Biomass ကောင်းသောမျိုးဖြစ်သောကြောင့် ပန်းပွင့်ချိန်၌ ထယ်ထိုး၍ သစ်စိမ်းမြေဩဇာအဖြစ်အသုံးပြုရန်သင့်တော်သောမျိုးများဖြစ်ပြီး Acc. No 4207 (all season) နှင့် Acc. No 4209 (Vita-1)မျိုးတို့မှာရိတ်သိမ်းချိန်ရှိ Biomass အကောင်းဆုံးမျိုးများဖြစ်သည့်အပြင်အထွက်နှုန်းလည်းကောင်းသောကြောင့်သီးတောင့်ယူပြီးနောက် ယင်းမျိုးများကိုထယ်ထိုး၍သစ်စိမ်းမြေဩဇာအဖြစ်အသုံးပြုရန်သင့်တော်ကြောင်းသုံးသပ်တင်ပြအပ် ပါသည်။



ပုံ(၁၁)ပဲလွမ်းမျိုး(၂၀)၏Biomass Weight နှင့် Grain Yield နှိုင်းယှဉ်ချက်

ဇယား(၃၅) ပဲလွမ်းမျိုးများ၏အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်များ

Acc	variety name	plant height (cm)	no.of leaves	no. of pod	leaves area(cm^2)	100 seed wt. (gm)	pod length (cm)	seed/ pod	HI	Yield (bsk/ac)
4203	Yezin.1	65.8	28	16	47.6	11.8	12.6	15	0.45	8
4204	Bo kate	66.6	22	10	77.6	12.7	16.5	15	0.42	7
4205	EG.2	77.8	11	14	93.1	14.4	17.4	14	0.41	8
4206	Redcowpea G.12A(Yezin.2)	68.2	20	13	32.8	13.5	12.7	10	0.34	6
4207	All season	66.2	19	14	87.1	20.9	16.7	14	0.44	10
4208	Pe lun lonethay	67.6	22	14	90.5	8.7	12.3	14	0.3	6
4209	vita.1	49.4	23	20	132.7	20.5	16.9	12	0.36	9
4210	vita.3	65.2	18	14	79.6	21.9	20.4	15	0.51	11
4230	Black Eye Bean (Magno lin)	20	10	16	48.6	25.6	13.2	7	0.47	7
4231	cow pea (Misslssippi purple Hull)	52	17	9	118.1	23.3	15.8	11	0.34	9
4232	cow pea (pink eye purple)	56.6	17	13	114.2	19.2	16.9	12	0.34	6
4233	knuckle purple Hulli cowpea	84.8	20	18	108.8	14.3	18.7	15	0.44	10
4249	cowpea (Red)	99	14	10	81.6	14.4	16.3	14	0.38	6
4250	Cow pea (TA-IA-PE)	102.8	25	12	82.7	12.8	13.1	12	0.32	5
4272	Bo Ma	60.6	18	10	68.9	19.5	14.3	14	0.44	6
9212	Pelwon (ss-02-PDA-118)	59.6	19	14	94.3	15.6	16.4	12	0.34	6
9213	Pelwon (SHN-01-PDA-002)	160	13	10	104.2	10.5	14.3	14	0.36	4
11587	Pe Nga Yout	159.8	17	12	82.7	10.1	12.3	13	0.4	5

11588	Peletkauk	125.8	17	10	109.7	8.6	11.7	13	0.3	4
11590	pe lun phyu	93.8	17	12	111.5	11.3	7.5	12	0.43	5
	Bocate	106.2	12	10	84.2	10.9	13.6	13	0.35	5

ဧယား-၃ဖြပဲလွမ်းဗီဇမျိုးကွဲ(၂၀)တို့၏အထွက်၊ပန်းပွင့်ချိန်နှင့် ရိတ်သိမ်းချိန်ရှိ Biomass အလေးချိန်

Acc. No	variety name	Biomass wt. of flowering time(gm)	Biomass wt. of harvesting time(gm)	yield (Bsk/ace)
4203	Yezin.1	14.2	54.1	8
4204	Bo kate	17.3	54.1	7
4205	EG.2	24.5	58.3	8
4206	Redcowpea G.12A(Yezin.2)	24.3	60.9	6
4207	All season	28.2	69	10
4208	Pe lun lonethay	24.3	52.4	6
4209	vita.1	33.2	75.2	9
4210	vita.3	27.5	63	11
4230	Black Eye Bean (Magno lin)	17	42.7	7
4231	cow pea (Misslssippi purple Hull)	26	60.7	9
4232	cow pea (pink eye purple)	23.5	54.3	6
4233	knuckle purple Hulli cowpea	27	64.5	10
4249	cowpea (Red)	29.1	59.6	6
4250	Cow pea (TA-IA-PE)	24.3	57	5
4272	Bo Ma	26	53.8	6
9212	Pelwon (ss-02-PDA-118)	30.1	68.3	6
9213	Pelwon (SHN-01-PDA-002)	21.3	58.8	4
11587	Pe Nga Yout	24.3	53.8	5
11588	Peletkauk	16.8	41.9	4
11590	pe lun phyu	22.7	53.8	5

	Bocate	18.7	38.6	5

၁၈။ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမတ်ပဲမျိုးများရှာဖွေခြင်း

မျိုးစေ့ဘဏ်တွင်စုဆောင်းထားသောမတ်ပဲဗီဇမျိုးကွဲများမှမတ်ပဲမျိုးစပ်မွေးမြူရေးအစီအစဉ် အတွက်အသုံးပြုနိုင်မည့်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမတ်ပဲမျိုးများရရှိရန်ရည်ရွယ်၍ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

မျိုးစေ့ဘဏ်မှရရှိသည့် ၂၀၁၄-၁၅ခုနှစ်တွင် စမ်းသပ်ထားသည့် မတ်ပဲမျိုး ၁၉-မျိုးကို ရေဆင်း-၂ နှင့်PU-45-1မျိုးများအားစံထားမျိုးများအဖြစ်အသုံးပြု၍၂၀၁၄-၁၅ခုနှစ်မိုးနှောင်း ရာသီ တွင်အစိုဓါတ်လုံလောက်စွာရရှိသည့်Optimumအခြေအနေနှင့်အစိုဓါတ်လုံလောက်စွာမရရှိ သော Stressအခြေအနေတို့၌ စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ ရိတ်သိမ်းချိန်၌ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေ သောလက္ခဏာများဖြစ်သည့်အမြစ်အရှည်(RL)၊အမြစ်အခြောက်အလေးချိန်(RW)၊အပင်အခြောက်အ လေးချိန်(SW)၊ Root/Shoot ratio (R/S) နှင့် အထွက်နှုန်းတို့ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။ ယင်းနောက် မတ်ပဲမျိုးများ၏ Harvest Index (HI) နှင့် Stress Tolerance Index (STI) ကို အောက်ပါပုံသေနည်းများအတိုင်းတွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။

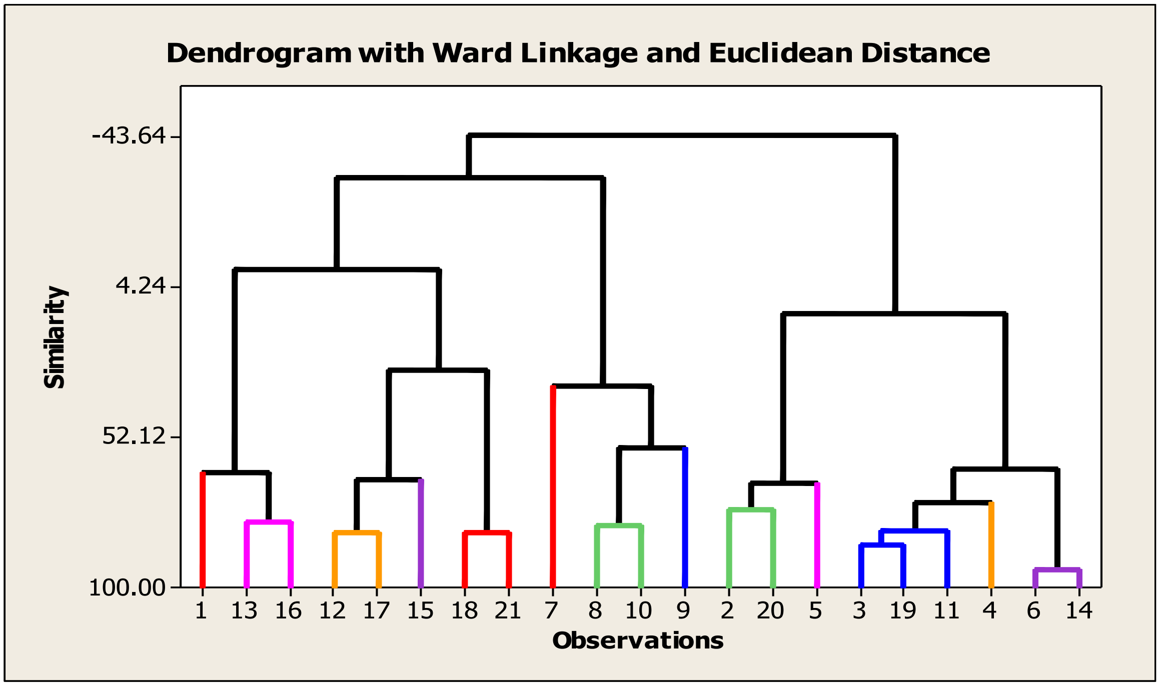
$$\text{Stress Tolerance Index (STI)} = \frac{\text{Yield of genotype in non-stress environment} \times \text{Yield of genotype in drought stress environment}}{\text{Square of the Mean yield of all genotypes in non-stress environment}}$$

$$\text{Harvest Index (HI)} = \frac{\text{Economic yield}}{\text{Biological yield}}$$

ယင်းလက္ခဏာများအပေါ်အခြေခံ၍ မတ်ပဲမျိုးများအလိုက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို Cluster Analysis ဖြင့်လေ့လာခဲ့ရာ အဓိကအုပ်စု ၃-ခုကွဲထွက်သွားသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်(ပုံ-၁၀)။ စမ်းသပ်သည့်မျိုးများအနက်Accession no. 3880(PU-19)၊ 3919 (Mud Pe Khaing To)၊3934 (Blackgram (Myaung) Local)၊ 3918(Spread Type)၊ 3935(Min Hla Tun (Local)၊ 3924(3004- Hong Kong)နှင့်3936(Nyaung Don (Local)) မျိုးတို့မှာရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိ စံထားမျိုးဖြစ်သည့် ရေဆင်း-၂

နှင့်အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင် ကျရောက်ပြီး Accession no. 6937 (3002- Sunday Market (Bang Kok))၊3884 (PU-364)၊ 3882 (PU-26)၊ 6936 (3001 Chiang Mai)၊3917(U Thaung -2) 3883(PU-33-39) ၊3885(BP-3) နှင့် 3923{3003 Sunday Market(BKK)} မျိုးတို့မှာ PU-45-1 နှင့်အုပ်စုတစ်ခုတည်းတွင်ကျရောက်သည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။စမ်းသပ်မျိုး(၁၉)မျိုးအနက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောလက္ခဏာရပ်များအရယင်းမတ်ပဲမျိုး(၁၅)မျိုးတို့မှာရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအမြင့်ဆုံးမျိုးများအဖြစ်ယူဆရပါသည်။မတ်ပဲမျိုးများအလိုက်ရေငတ် ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုကို (ဇယား-၃၇) နှင့် ပုံ(၁၂) တွင်ဖော်ပြထား ပါသည်။

သုတေသနဆောင်ရွက်ချက်အရAccession no. 3918(Spread Type)၊ 3935(Min Hla Tun (Local)၊3936 {Nyaung Don (Local) } နှင့် 6936 (3001- Chin Mai) မျိုးတို့မှာ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမတ်ပဲမျိုးများဖြစ်တွေ့ရှိရသော်လည်းပိုမိုတိကျသေချာသောမှတ်တမ်းများရရှိစေရန်အတွက်၂၀၁၅၁၆ခုနှစ်မိုးနှောင်းရာသီတွင်ထပ်မံ၍သုတေသနပြုဆောင်ရွက်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်အပ် ပါသည်။



(ပုံ-၁၂) မတ်ပဲမျိုးများ၏ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော လက္ခဏာ များကို Cluster Analysis ဖြင့်လေ့လာထားပုံ

ဇယား(၃၇)အစိုဓာတ်လုံလောက်စွာမရရှိသောStressအခြေအနေ၌ တုန့်ပြန်မှုကောင်းသည့်မတ်ပဲမျိုး (၄) မျိုး

No	Accession No	Variety Name	Root wt. (gm)	Root Length (cm)	Seed wt./plt	100 seed wt. (gm)	Harvest Index	Yield (bsk/ac)
၁.	3918	Spread Type	0.5	18.5	3.2	4.9	0.41	7
၂.	3935	Min Hla Tun (Local)	0.4	17.2	3.0	4.9	0.41	5
၃.	3936	Nyaung Don (Local)	0.4	18.2	3.5	5.5	0.40	8
၄.	6936	3001-Chin Mai	0.4	17.4	3.7	5.6	0.41	7

၁၉။ ရေငတ်ဒဏ်အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသော မတ်ပဲမျိုးများအား နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခြင်း

မြန်မာနိုင်ငံတွင်မတ်ပဲသီးနှံကိုမိုးစပါးရိတ်သိမ်းပြီးချိန်၌လက်ကျန်မြေအစိုဓာတ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးလေ့ရှိကြပါသည်။ သို့သော်မြန်မာနိုင်ငံအလယ်ပိုင်း မိုးစပါးရိတ်သိမ်းချိန် နောက်ကျသော ဒေသများတွင်အစိုဓာတ်ပြတ်လပ်မှုနှင့်ကြုံတွေ့ရတတ်ပြီးမတ်ပဲစိုက်ပျိုးရာ၌အခတ်အခဲများကြုံတွေ့ ရတတ်ပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ငင်းရေပြတ်လပ်မှုနှင့်ကြုံတွေ့ရတတ်သောဒေသများအတွက် သင့်လျော် မည့်ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိပြီးအလားအလာကောင်းသောမတ်ပဲမျိုးများပေါ်ထွက်လာရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

၂၀၁၂-၂၀၁၃ ခုနှစ်တွင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သော ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော မတ်ပဲမျိုးများအား ရှာဖွေခြင်း သုတေသနဆောင်ရွက်ချက်မှ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှု အမြင့်ဆုံးမျိုးများအဖြစ်တွေ့ရှိရ

သော မတ်ပဲပီဇကွဲမျိုး (၈)မျိုးကို ၂၀၁၃-၂၀၁၄ ခုနှစ်တွင် သုတေသနဆောင်ရွက်ခဲ့ပြီး သုတေသနရလဒ်များပိုမိုတိကျစေရန်အတွက် ၂၀၁၄-၂၀၁၅ခုနှစ်တွင်ထပ်မံသုတေသနပြု ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ K-10 နှင့် PU-45-1 မတ်ပဲမျိုးများအား စံထားမျိုးများအဖြစ် အသုံးပြုကာ အစိုဓာတ်လုံလောက်စွာမရရှိသောအခြေအနေ၌စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။သီးနှံသက်တမ်းတစ်လျှောက်ရေသွင်းခြင်းမပြုဘဲရိတ်သိမ်းချိန်၌ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော လက္ခဏာများ ဖြစ်သည့် အမြစ်အရှည်၊ အပင်အခြောက်အလေးချိန်တို့ကို မှတ်တမ်းကောက်ယူပြီး Root Shoot ratio ကို တွက်ယူခဲ့ပါသည်။ ပန်းပွင့်ချိန်၌ Chlorophyll content ကိုမှတ်တမ်းကောက်ယူပြီး ရိတ်သိမ်းချိန်၌ အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်လက္ခဏာများကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

တွေ့ရှိချက်များအရ Root length၊ Leaf area၊ Chlorophyll content၊ တစ်ပင်ပါသီးတောင့်အရေအတွက်နှင့် အစေ့အလေးချိန်တို့မှလွဲ၍ ကျန်လက္ခဏာများမှာ စမ်းသပ်မျိုးတစ်မျိုးနှင့်တစ်မျိုး ကွာခြားမှုမရှိသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ စမ်းသပ်မျိုး (၁၀)မျိုးအနက်Acce.no 7344 နှင့် Acce.no 7335 တို့မှာ တစ်ပင်ပါသီးတောင့်အရေအတွက်နှင့် အစေ့အလေးချိန်တို့မှာ ကျန်မျိုးများထက်သာလွန်သဖြင့် တစ်ဧကအထွက်နှုန်းအကောင်းဆုံးဖြစ်သည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ကျန်မျိုးများမှာ စံထားမျိုးများဖြစ်သည့် K-10, PU-45-1 မတ်ပဲမျိုးများနှင့် များစွာကွာခြားမှုမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား-၃၈ တွင်ဖော်ပြ ထားပါသည်။

၂၀၁၃-၂၀၁၄ နှင့် ၂၀၁၄-၂၀၁၅ ခုနှစ် သုတေသနဆောင်ရွက်ချက်တို့၏ တွေ့ရှိချက် များအရ Acce.no 7344 နှင့် Acce.no 7335 မျိုးတို့မှာ ရေငတ်ဒဏ် အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး မတ်ပဲစိုက်ပျိုးချိန်တွင် အစိုဓာတ်လုံလောက်စွာမရရှိသောဒေသများအတွက် စိုက်ပျိုးရန် သင့်လျော် သော အလား အလာကောင်းသည့် မတ်ပဲမျိုးများဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

ဇယား(၃၈)ရေငတ်ဒဏ်အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမတ်ပဲမျိုး၈-မျိုး၊စံထားမျိုး(K-10)နှင့်(PU-45-1)တို့အားရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနှင့် ဆက်စပ်နေသော လက္ခဏာ များနှင့် အထွက်လက္ခဏာများအပေါ် မူတည်၍ နှိုင်းယှဉ်ချက်

Variety	AC No	Plant height (cm)	Root length (cm)	Leaf area (cm2)	R:S	Chlorophyl Content	Pod/ plant	Seed/ pod	Seed Weight(g)	Harvest index	Yield (bsk/ac)
P-10-32	7333	23.3	18.1	41.0	0.78	43.4	9	6	1.6	0.31	5
Baximash-1A	9220	23.2	18.5	33.5	0.53	43.3	10	5	1.7	0.31	6
Spread Type	7344	44.8	20.1	34.0	0.63	48.7	15	6	2.3	0.38	9
Kyaw Lin Variety	7335	30.7	19.1	35.1	0.80	46.7	13	6	2.2	0.34	9
Mut Pe Min Hla Lone Gyi	7341	31.9	20.0	37.0	0.62	43.4	10	5	1.6	0.32	5
VM 76- 26	8412	40.3	20.2	33.5	0.50	43.3	10	6	1.6	0.30	5
Local Kani	7336	35.6	18.9	33.5	0.45	42.5	11	6	1.8	0.33	7
Vambam(2)	9225	36.7	18.8	35.5	0.51	45.9	11	6	1.8	0.36	7
K-10		25.2	17.0	34.6	0.67	40.4	10	5	1.6	0.31	5

PU-45-1		27.7	22.9	34.3	0.83	41.8	10	5	1.6	0.31	5
	CV%	23.6	10.6	12.8	23.2	6.1	18.8	12.7	17.5	10.1	26.8
	5%LSD	**	*	ns	**	**	*	ns	*	ns	**

အကြွက်ကျယ်သုတေသန

၁။ GAP နည်းစနစ်နှင့် ရိုးရိုးစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်တို့အား နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခြင်း

စပါးစိုက်ပျိုးရာတွင် ပုံမှန်ရိုးရိုးစိုက်ပျိုးခြင်း နှင့် GAPနည်းစနစ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးခြင်းတို့တွင် အထွက်နှုန်းကွာခြားမှုရှိမရှိကိုသိရှိရန်ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ မနောသုခစပါးမျိုးကို ပုံမှန်စိုက်ပျိုးစနစ်တွင်၈”x၆”တန်းပြည့်စိုက်စနစ်ဖြင့်စိုက်ပျိုးခဲ့ပြီးGAP စနစ်တွင် အထွက်တိုးနည်း (၁၄)ချက်ဖြင့်၁၀-တန်း၁-တန်းလှပ်စိုက်ပျိုးစနစ်များနှင့်စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် စံကွက်များ သိမ်း၍အထွက် နှင့် အထွက် မိတ်ဖက်များကို မှတ်တမ်းကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

မနောသုခစပါးမျိုးတွင် GAPနည်းစနစ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးခြင်းတွင် ပုံမှန်စိုက်ပျိုးစနစ်ဖြစ်သော တန်းပြည့်စိုက်ပျိုးခြင်းထက်အထွက်နှုန်း(၁၃.၀%)ပိုမိုထွက်ရှိသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ထိုသို့အထွက်ပိုရခြင်းမှာ တစ်နံ့တွင် ပါဝင်သောအောင်စေ့နှင့် အောင်စေ့ ရာခိုင်နှုန်း ပိုသောကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။ တွေ့ရှိချက်များကို ဇယား(၃၉) တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

GAPနည်းစနစ်ဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်းမှာပုံမှန်စိုက်ပျိုးစနစ်ဖြစ်သောတန်းပြည့်စိုက်စနစ်ထက်အထွက်နှုန်းပိုသော်လည်းတစ်ဧကကုန်ကျစရိတ်အနေနှင့်မူပုံမှန်ရိုးရိုးစိုက်စနစ်မှာတစ်ဧကလျှင် ၁၈၂၀၀၀ိ/-ကုန်ကျပြီး အထွက်တိုးနည်းဖြင့် စိုက်ပျိုးသောအခါ တစ်ဧကလျှင်(၂၄၃၁၀၀ိ/-)ကုန်ကျပါ သည်။ ထို့ကြောင့်တစ်ဧကအထွက်နှုန်း တိုးသော်လည်း တစ်ဧကကုန်ကျစရိတ်ပိုသောကြောင့်ဝင်ငွေ သိသာစွာပိုလာမှုမရှိနိုင် ကြောင်း သုံးသပ်ရပါသည်။

၂။ စပါးသီးနှံတွင် Potash ဓာတ်မြေသြဇာအလီလီခွဲကျွေးခြင်းစနစ်၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း

စပါးစိုက်ပျိုးရာတွင် Potash ဓာတ်မြေသြဇာကို အလီလီခွဲကျွေးခြင်းတွင် စပါးသီးနှံ၏အထွက်နှုန်း အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို သိရှိရန် ရည်ရွယ်၍ ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ ရွှေသွယ်ရင် စပါးမျိုးကိုပျိုးထောင်၍ Potash ဓာတ်မြေသြဇာကို တစ်ကြိမ်လျှင်(၂၈ပေါင်/ဧက)နှုန်းဖြင့်မြေခံတွင်ထည့်ခြင်း၊ မြေခံနှင့် ကောက်ပင်လှန်ချိန်တွင်ထည့်ခြင်းနှင့်မြေခံ၊ကောက်ပင်လှန်ချိန်နှင့် မှိုကပ်ချိန်တွင် ထည့်ခြင်းစသည့်စမ်းသပ်ချက်(၃)မျိုးဖြင့်စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ရိတ်သိမ်းချိန်တွင်စံကွက်များသိမ်း၍ အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်များ ကိုမှတ်တမ်းတင်ကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

စမ်းသပ်ချက်များအရ ရွှေသွယ်ရင်စပါးမျိုးကို မြေခံ၊ ကောက်ပင်လှန်ချိန် နှင့် မှိုကပ်ချိန်တွင် Potashဓာတ်မြေသြဇာကိုထည့်သွင်းပေးခြင်းသည်မြေခံနှင့်ကောက်ပင်လှန်ချိန်တွင်Potashဓာတ်မြေသြဇာကို ထည့်ပေးခြင်း နှင့် အထွက်နှုန်း သိသာစွာကွာခြင်း မရှိသော်လည်း Potash ဓာတ်မြေသြဇာကိုမြေခံ၌သာထည့်ခြင်းထက်အထွက်နှုန်းပိုမိုထွက်ရှိသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။အထွက်နှုန်းပိုရခြင်းမှာတနံ့ပါအောင်စေ့အရေအတွက်နှင့်အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်းများခြင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။တွေ့ရှိချက်များကိုဇယား-၄၀တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။သို့ဖြစ်ပါ၍စပါးစိုက်ပျိုးသောအခါမြေခံနှင့်ကောက်ပင်လှန်ချိန်တွင်Potash ဓာတ်မြေသြဇာကို ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် စပါးအထွက်ပိုနိုင်ကြောင်းကို သုံးသပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။

(၃) Uniconazole ဟော်မုန်း၏စပါးသီးနှံအထွက်နှုန်းအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာခြင်း

ရွှေသွယ်ရင်စပါးမျိုးကိုပန်းစတင်ပွင့်ချိန်၌ Uniconazole hormone ကို 100ppm နှုန်းထားဖြင့်ပက်ဖျန်းပေးပါသည်။ရိတ်သိမ်းချိန်၌စံကွက်များသိမ်း၍အထွက်နှင့်အထွက်မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ ကို မှတ်တမ်း ကောက်ယူခဲ့ပါသည်။

ရွှေသွယ်ရင်စပါးမျိုးကို Uniconazole hormone 100ppmဖျန်းခြင်းသည်မဖျန်းခြင်းထက်အထွက်နှုန်း(၁၂.၉%)ပိုမိုထွက်ရှိသည်ကိုတွေ့ရပါသည်။အထွက်နှုန်းပိုရခြင်းမှာဆေးဖျန်းခြင်းသည်ဆေးမဖျန်းခြင်းထက်ကောက်ရုံတွင်ပါရှိသောအနံ့အရေအတွက်များခြင်း၊တစ်နံ့ပါအောင်စေ့အရေအတွက်များခြင်းနှင့်အောင်စေ့ရာခိုင်နှုန်းတိုးလာခြင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။တွေ့ရှိချက်များကိုဇယား(၄၁)တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။ သို့ဖြစ်ပါ၍ စပါးသီးနှံတွင်Uniconazole hormone 100ppm ဖျန်းခြင်းသည် မဖျန်းခြင်းထက်အထွက်နှုန်းပိုကြောင်းသုံးသပ်ရပါသည်။

ဇယား (၃၉) GAP နည်းစနစ်နှင့် ရိုးရိုးစိုက်ပျိုးနည်းစနစ်တို့အား နှိုင်းယှဉ်လေ့လာခြင်း

စမ်းသပ်ချက်	မျိုးအမည်	ကောက်ကွက်/ဧက	ပင်ပွားအရေအတွက်	တစ်နှံပါအောင်စေ့	အောင်စေ့ %	အစေ့ ၁၀၀၀ အလေးချိန်	မိတ်ဖက်အထွက် (တင်း/ဧက)	စံကွက်အထွက် (တင်း/ဧက)	အမှန်အထွက် (တင်း/ဧက)
ပုံမှန်စိုက်စနစ်	မနောသုခ	၁၂၅၀၀၀	၈	၁၃၂	၇၆	၁၉	၉၆	၇၈	၈၅
GAP	မနောသုခ	၁၂၆၀၀၀	၁၂	၁၄၀	၈၁	၁၉	၁၀၉	၉၀	၉၆

ဇယား (၄၀) Potash ဓာတ်မြေဩဇာအလီလီခွဲကျွေးခြင်းစနစ်၏ စပါးသီးနှံအထွက်နှုန်းအပေါ်အကျိုးသက်ရောက်မှု

စမ်းသပ်ချက်	မျိုးအမည်	ကောက်ကွက်/ဧက	ပင်ပွားအရေအတွက်	တစ်နှံပါအောင်စေ့	အောင်စေ့ %	အစေ့ ၁၀၀၀ အလေးချိန်	မိတ်ဖက်အထွက် (တင်း/ဧက)	စံကွက်အထွက် (တင်း/ဧက)	အမှန်အထွက် (တင်း/ဧက)
မြေခံ	ရွှေသွယ်ရင်	၉၄၃၀၀	၁၂	၉၄	၈၁	၂၁	၉၁	၈၆	၇၂
မြေခံ + အပင်လန်	ရွှေသွယ်ရင်	၉၅၇၀၀	၁၂	၁၂၅	၉၀	၂၁	၁၁၅	၁၀၁	၈၆
မြေခံ+အပင်လန်+မျိုးကပ်	ရွှေသွယ်ရင်	၉၄၂၀၀	၁၂	၁၃၀	၉၀	၂၁	၁၂၀	၁၁၇	၈၉

ဇယား(၄၁) Uniconazole ဟော်မုန်း၏စပါးသီးနှံအထွက်နှုန်းအပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု

စမ်းသပ်ချက်	မျိုးအမည်	ကောက်ကွက်/ ကေ	ပင်ပွားအရေအတွက်	တစ်နံ့ပါအောင်စေ့	အောင်စေ့ %	အစေ့ ၁၀၀၀ အလေးချိန်	မိတ်ဖက်အထွက် (တင်း/ကေ)	စံကွက်အထွက် (တင်း/ကေ)	အမှန်အထွက် (တင်း/ကေ)
100ppmဆေးဖျန်း	ရွှေသွယ်ရင်	၁၀၈၅၀၀	၁၂	၁၄၀	၈၁	၁၉	၁၀၉	၉၀	၉၆
100ppmဆေးမဖျန်း	ရေွှသွယ်ရင်	၁၀၇၅၀၀	၁၀	၁၃၂	၇၆	၁၉	၉၆	၇၈	၈၅